ipcc

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE Alterações Climáticas

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 2014

Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade

Resumo para Decisores

GRUPO DE TRABALHO II

CONTRIBUIÇÃO DO GRUPO DE TRABALHO II PARA O QUINTO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS





VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

Alterações Climáticas 2014
Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade

Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas

Editado por

Christopher B. Field
Copresidente do Grupo de Trabalho II
Departamento de Ecologia Global
Carnegie Institution for Science

Vicente R. Barros
Copresidente do Grupo de Trabalho II
Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera
Universidade de Buenos Aires

David Jon Dokken
Diretor Executivo

Katharine J. Mach
Codirector da Ciência

Michael D. Mastrandrea
Codirector da Ciência

T. Eren Bilir **Monalisa Chatterjee** **Kristie L. Ebi** **Yuka Otsuki Estrada** **Robert C. Genova** **Betelhem Girma**

Eric S. Kissel **Andrew N. Levy** **Sandy MacCracken** **Patricia R. Mastrandrea** **Leslie L. White**

Unidade de Apoio Técnico do Grupo de Trabalho II

FICHA TÉCNICA

Título
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 2014
Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade
Resumo para Decisores

Edição
Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.
Rua C do Aeroporto de Lisboa
1749-077 Lisboa – Portugal
Telefone: (+351) 218 447 000 – Fax: (+351) 218 402 468
www.ipma.pt



Tradução
M21Global.com

Revisão técnica
Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P.

Impressão
Editorial do Ministério da Educação e Ciência

Tiragem
1000 exemplares

Depósito legal
426 036/17

ISBN
978-972-9083-18-1

© PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 2014

ISBN 978-92-9169-141-8

IPCC
c/o Organização Meteorológica Mundial (WMO)
7bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH 1211 Geneva 2, Switzerland
Telefone (+41) 227 308 208 – Fax (+41) 227 308 025
www.ipcc.ch

As designações empregues em mapas não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas no que respeita o estatuto legal de qualquer país, território, cidade ou área ou das suas autoridades, ou no que respeita a delimitação das suas fronteiras ou limites.

Foto da capa:
Plantação de plântulas de mangais em Funafala Atoll, Tuval. © David J. Wilson.

RPD

Resumo para Decisores

Autores Redatores:
Christopher B. Field (EUA), Vicente R. Barros (Argentina), Michael D. Mastrandrea (EUA), Katharine J. Mach (EUA), Mohamed A.-K. Abdrabo (Egito), W. Neil Adger (Reino Unido), Yury A. Anokhin (Federação Russa), Oleg A. Anisimov (Federação Russa), Douglas J. Arent (EUA), Jonathon Barnett (Austrália), Virginia R. Burkett (EUA), Rongshuo Cai (China), Monalisa Chatterjee (EUA/Índia), Stewart J. Cohen (Canadá), Wolfgang Cramer (Alemanha/França), Purnamita Dasgupta (Índia), Debra J. Davidson (Canadá), Fatima Denton (Gâmbia), Petra Döll (Alemanha), Kirstin Dow (EUA), Yasuaki Hijioka (Japão), Ove Hoegh-Guldberg (Austrália), Richard G. Jones (Reino Unido), Roger N. Jones (Austrália), Roger L. Kitching (Austrália), R. Sari Kovats (Reino Unido), Joan Nymand Larsen (Islândia), Erda Lin (China), David B. Lobell (EUA), Iñigo J. Losada (Espanha), Graciela O. Magrin (Argentina), José A. Marengo (Brasil), Anil Markandya (Espanha), Bruce A. McCarl (EUA), Roger F. McLean (Austrália), Linda O. Mearns (EUA), Guy F. Midgley (África do Sul), Nobuo Mimura (Japão), John F. Morton (Reino Unido), Isabelle Niang (Senegal), Ian R. Noble (Austrália), Leonard A. Nurse (Barbados), Karen L. O'Brien (Noruega), Taikan Oki (Japão), Lennart Olsson (Suécia), Michael Oppenheimer (EUA), Jonathan T. Overpeck (EUA), Joy J. Pereira (Malásia), Elvira S. Poloczanska (Austrália), John R. Porter (Dinamarca), Hans-O. Pörtner (Alemanha), Michael J. Prather (EUA), Roger S. Pulwarty (EUA), Andy Reisinger (Nova Zelândia), Aromar Revi (Índia), Patricia Romero-Lankao (México), Oliver C. Ruppel (Namíbia), David E. Satterthwaite (Reino Unido), Daniela N. Schmidt (Reino Unido), Josef Settele (Alemanha), Kirk R. Smith (EUA), Dáithí A. Stone (Canadá/África do Sul/EUA), Avelino G. Suarez (Cuba), Petra Tschakert (EUA), Riccardo Valentini (Itália), Alicia Villamizar (Venezuela), Rachel Warren (Reino Unido), Thomas J. Wilbanks (EUA), Poh Poh Wong (Singapura), Alistair Woodward (Nova Zelândia), Gary W. Yohe (EUA)

Este Resumo para Decisores deve ser citado como:
IPCC, 2014: *Alterações Climáticas 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade - Resumo para Decisores. Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea e L.L. White (eds.)]. Organização Meteorológica Mundial (WMO), Genebra, Suíça, 34 págs. (em Árabe, Chinês, Inglês, Francês, Russo e Espanhol)

Índice

Avaliação e Gestão dos Riscos de Alterações Climáticas **3**

Caixa de Informação Básica RPD.1. Contexto para a Avaliação 4

Caixa de Informação Básica RPD.2. Termos Essenciais para a Compreensão do Resumo 5

Caixa de Informação Básica RPD.3. Comunicação do Grau de Certeza nos Resultados da Avaliação 6

A: Impactos observados, Vulnerabilidade e Adaptação num Mundo Complexo e em Mudança **4**

A-1. Impactos observados, Vulnerabilidade e Exposição 4

A-2. Experiência de Adaptação 8

A-3. O Contexto de Tomada de Decisão 9

B: Riscos Futuros e Oportunidades de Adaptação **11**

B-1. Principais Riscos nos Setores e Regiões 11

Caixa de Avaliação RPD.1. Interferência Humana no Sistema Climático 12

B-2. Riscos Setoriais e Potencial de Adaptação 14

B-3. Principais Riscos Regionais e Potencial de Adaptação 20

Caixa de Avaliação RPD.2. Principais Riscos Regionais 21

C: Gestão de Riscos Futuros e Criação de Resiliência **25**

C-1. Princípios para uma Adaptação Eficaz 25

C-2. Percursos Resilientes ao Clima e Transformação 28

Material Suplementar **30**

AVALIAÇÃO E GESTÃO DOS RISCOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A interferência humana no sistema climático está a acontecer[1] e as alterações climáticas representam riscos para os sistemas humano e natural (Figura RPD.1). A avaliação do impacto, adaptação e vulnerabilidade na Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação (WGII AR5) do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas (IPCC), analisa a forma como os padrões de risco e potenciais benefícios estão a mudar devido às alterações climáticas. A avaliação considera de que forma os impactos e riscos relacionados com as alterações climáticas podem ser reduzidos e geridos através da adaptação e mitigação. O relatório avalia necessidades, opções, oportunidades, limitações, resiliência, limites e outros aspetos associados com a adaptação.

As alterações climáticas envolvem interações complexas e mudança nas probabilidades de diversos impactos. O foco no risco, que é uma novidade neste relatório, suporta a tomada de decisões no contexto das alterações climáticas e complementa outros elementos do relatório. As pessoas e as sociedades podem perceber ou classificar os riscos e potenciais benefícios de forma diferente, em função dos diferentes valores e objetivos.

Comparado com os últimos relatórios do WGII, o AR5 WGII analisa uma base de conhecimentos de bibliografia científica, técnica e socioeconómica relevante, substancialmente maior. O aumento da bibliografia facilitou a avaliação abrangente com um conjunto mais amplo de temas e setores, com cobertura alargada dos sistemas humanos, da adaptação e do oceano. Ver Caixa de Informação Básica RPD.1.[2]

A Secção A deste resumo carateriza os impactos observados, a vulnerabilidade e a exposição e as respostas adaptativas até à data. A Secção B examina os riscos futuros e potenciais benefícios. A Secção C considera os princípios para uma adaptação eficaz e as interações mais amplas entre a adaptação, a mitigação e o desenvolvimento sustentável. A Caixa de Informação Básica RPD.2 define conceitos essenciais e a Caixa de Antecedentes RPD.3 introduz os termos utilizados para transmitir o grau de certeza nos principais resultados. As referências dos capítulos entre parênteses e em notas de rodapé indicam o suporte para as conclusões, figuras e tabelas.

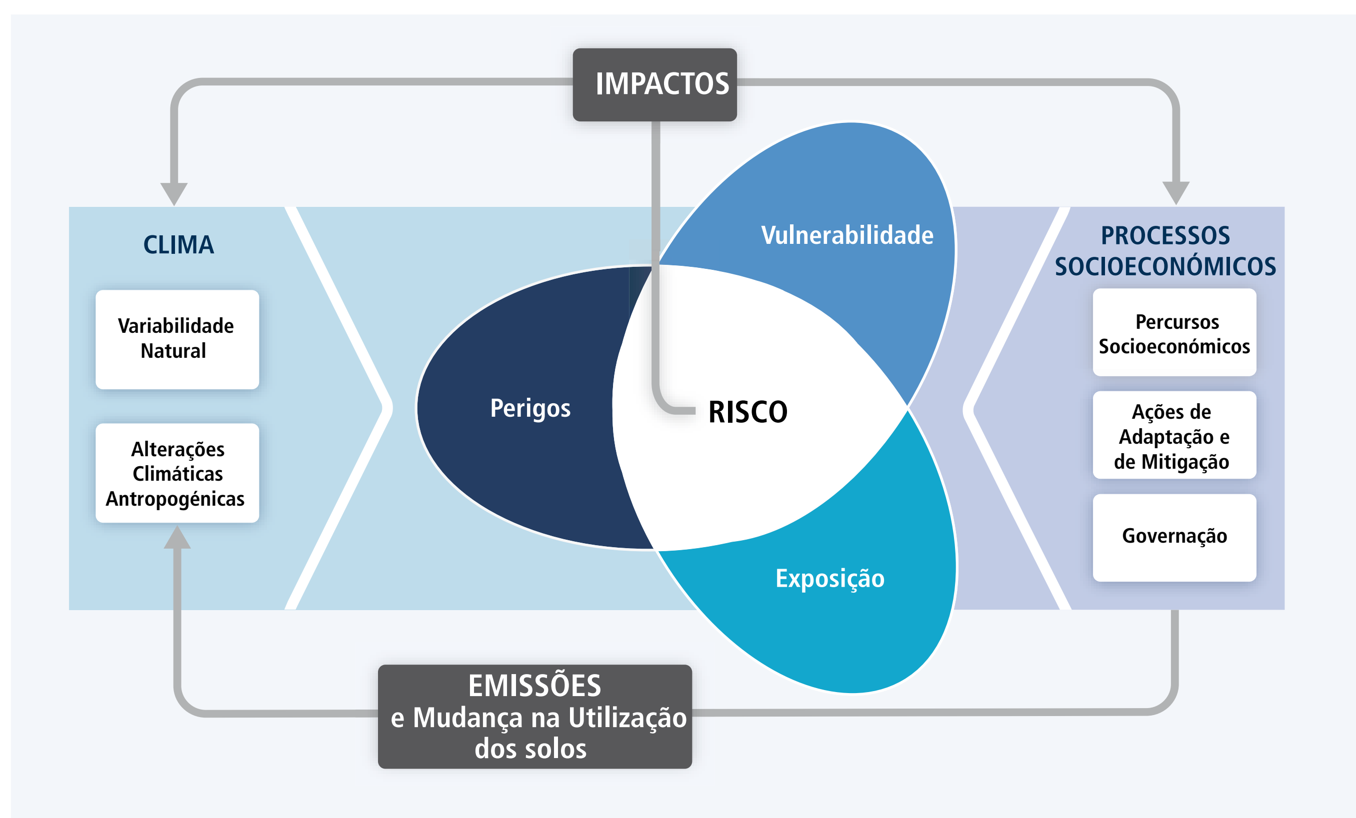


Figura RPD.1 | Ilustração dos principais conceitos do Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II (WGII AR5). O risco de impactos relacionados com o clima resulta da interação de perigos relacionados com o clima (incluindo acontecimentos e tendências perigosas) com a vulnerabilidade e exposição de sistemas humanos e naturais. As alterações tanto no sistema climático (esquerda) como nos processos socioeconómicos, incluindo adaptação e mitigação (direita), são impulsionadores de perigos, exposição e vulnerabilidade. [19.2, Figura 19-1]

[1] Uma das principais constatações do Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho I afirma que "É *extremamente provável* que a influência humana tenha sido a causa dominante do aquecimento observado desde meados do século XX." [WGI AR5 RPD Secção D.3, 2.2, 6.3, 10.3-6, 10.9]

[2] 1.1, Figura 1-1

Caixa de Informação Básica RPD.1 | Contexto para a Avaliação

Nas duas últimas décadas, o Grupo de Trabalho II do IPCC desenvolveu avaliações do impacto, adaptação e vulnerabilidade relacionado com as alterações climáticas. O Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II baseia-se na contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quarto Relatório de Avaliação do IPCC (WGII AR4), publicado em 2007 e para o *Relatório Especial sobre Gestão dos Riscos de Desastres e de Episódios Extremos e Adaptação Avançada às Alterações Climáticas* (SREX), publicado em 2012. Daqui resulta a contribuição do Grupo de Trabalho I para o Quinto Relatório de Avaliação (WGI AR5).[3]

O número de publicações científicas disponíveis para avaliar os impactos, a adaptação e a vulnerabilidade das alterações climáticas mais do que duplicou entre 2005 e 2010, com aumentos especialmente rápidos em publicações relacionadas com a adaptação. A autoria das publicações de alterações climáticas de países em desenvolvimento aumentou, embora ainda represente uma pequena fração do total.[4]

O Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II é apresentado em duas partes (Parte A: Aspetos Gerais e Setoriais e Parte B: Aspetos Regionais), refletindo o aumento da bibliografia e a abordagem multidisciplinar, o aumento do foco em impactos e respostas sociais e a continuação da cobertura regional abrangente.

A: IMPACTOS OBSERVADOS, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO NUM MUNDO COMPLEXO E EM MUDANÇA

A-1. Impactos observados, Vulnerabilidade e Exposição

Nas últimas décadas, as alterações climáticas causaram impactos nos sistemas natural e humano de todos os continentes e oceanos. A prova dos impactos das alterações climáticas é mais forte e mais abrangente para os sistemas naturais. Alguns impactos nos sistemas humanos também têm sido atribuídos[5] à mudança climática, com maiores ou menores contribuições das alterações climáticas distinguíveis de outras influências. Ver Figura RPD.2. Geralmente, a atribuição de impactos observados no WGII AR5 relaciona as respostas dos sistemas natural e humano às alterações climáticas observadas, independentemente da sua causa.[6]

Em muitas regiões, a alteração da precipitação ou a fusão de neve e gelo estão a alterar os sistemas hidrológicos, afetando recursos hídricos em termos de quantidade e qualidade (*confiança média*). Os glaciares continuam a diminuir em quase todo o mundo devido à mudança climática (*confiança alta*), afetando o escoamento e os recursos hídricos a jusante (*confiança média*). A mudança climática está a causar o aquecimento e o descongelamento do *permafrost* em regiões de alta latitude e em regiões elevadas (*confiança alta*).[7]

Muitas espécies terrestres, de água doce ou marinhas mudaram a sua distribuição geográfica, sazonalidade, padrões de migração, abundância e interações entre espécies como resposta às alterações climáticas em curso (*confiança alta*). Ver Figura RPD.2B. Apesar de apenas algumas extinções recentes de espécies terem sido atribuídas, até agora, às alterações climáticas (*confiança alta*), as alterações climáticas globais naturais mais lentas do que as atuais alterações climáticas antropogénicas provocaram mudanças significativas nos ecossistemas e a extinção de espécies durante os últimos milhões de anos (*confiança alta*).[8]

Com base em muitos estudos que abrangem uma grande variedade de culturas e regiões, os impactos negativos das alterações climáticas no rendimento das culturas foram mais comuns do que os impactos positivos (*confiança alta*). O menor número de estudos que mostra os impactos positivos refere-se, principalmente, às regiões de alta latitude, embora ainda não esteja claro se o saldo dos impactos foi negativo ou positivo nestas regiões (*confiança alta*).

A mudança climática tem afetado negativamente a produtividade do trigo e do milho em muitas regiões e no agregado global (*confiança média*). Os efeitos na produtividade do arroz e da soja têm sido menores nas principais regiões de produção e globalmente, com uma mudança mediana igual a zero em todos os dados disponíveis, que são menores para a soja em comparação com as outras culturas. Os impactos

[3] 1.2-3
[4] 1.1, Figura 1-1
[5] O termo *atribuição* é utilizado de uma maneira diferente no Grupo de Trabalho I e II. A atribuição no Grupo de Trabalho II considera as relações entre os impactos nos sistemas naturais e humanos e alterações climáticas observadas, independentemente das suas causas. Por comparação, a atribuição no Grupo de Trabalho I quantifica as relações entre as alterações climáticas observadas e a atividade humana, bem como outros impulsionadores climáticos externos.
[6] 18.1, 18.3-6
[7] 3.2, 4.3, 18.3, 18.5, 24.4, 26.2, 28.2, Tabelas 3-1 e 25-1, Figuras 18-2 e 26-1
[8] 4.2-4, 5.3-4, 6.1, 6.3-4, 18.3, 18.5, 22.3, 24.4, 25.6, 28.2, 30.4-5, Caixas 4-2, 4-3, 25-3, CC-CR e CC-MB

Caixa de Informação Básica RPD.2 | Termos Essenciais para a Compreensão do Resumo[9]

Alterações climáticas: Alteração climática refere-se a uma alteração no estado do clima que pode ser identificada (ex.: por meio de testes estatísticos) através de alterações na média e/ou na variabilidade das suas propriedades e que persiste durante um longo período de tempo, tipicamente décadas ou mais. A alteração climática pode dever-se a processos internos naturais ou forçamento externo, tais como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e alterações antropogénicas persistentes na composição da atmosfera ou na utilização dos solos. É de sublinhar que a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), no seu Artigo 1, define alteração climática como: "uma alteração no clima que é atribuída, direta ou indiretamente, à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que é, além da variabilidade natural do clima, observada ao longo de períodos comparáveis." Assim, a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas faz uma distinção entre alterações climáticas atribuíveis às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuível a causas naturais.

Perigo: A ocorrência potencial de um evento físico ou o efeito de uma tendência natural ou induzida pelo homem ou impactos físicos que possam causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos para a saúde, bem como perdas e danos nas propriedades, infraestruturas, meios de subsistência, prestação de serviços, ecossistemas e recursos ambientais. Neste relatório, o termo *perigo* refere-se, normalmente, a eventos físicos ou ao efeito de tendências relacionadas com o clima ou com os seus impactos físicos.

Exposição: A presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções ambientais, serviços e recursos, infraestruturas ou bens económicos, sociais ou culturais em locais e cenários que poderiam ser afetados adversamente.

Vulnerabilidade: A propensão ou predisposição para ser afetado(a) negativamente. A vulnerabilidade abrange uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos ou falta de capacidade para enfrentar ou se adaptar.

Impactos: Efeitos nos sistemas naturais e humanos. Neste relatório, o termo *impactos* é utilizado principalmente para fazer referência aos efeitos das condições climáticas e eventos climáticos extremos e das alterações climáticas nos sistemas natural e humano. Geralmente, os impactos referem-se a efeitos nas vidas, meios de subsistência, saúde, ecossistemas, economias, sociedades, culturas, serviços e infraestruturas devido à interação de alterações climáticas ou eventos climáticos perigosos que ocorram num período de tempo específico e a vulnerabilidade de uma sociedade ou sistemas expostos. Os impactos também são referidos como *consequências* e *resultados*. Os impactos das alterações climáticas nos sistemas geofísicos, incluindo inundações, secas e subida do nível do mar, são um subconjunto de impactos designados como impactos físicos.

Risco: A probabilidade de ocorrerem consequências onde algo de valor está em jogo e onde o resultado é incerto, reconhecendo a diversidade dos valores. O risco é muitas vezes apresentado como a probabilidade de ocorrência de eventos ou tendências perigosas multiplicada pelos impactos, se estes eventos ocorrerem ou essas tendências existirem. O risco resulta da interação da vulnerabilidade, exposição e perigos (ver Figura RPD.1). Neste relatório, o termo *risco* é utilizado principalmente para fazer referência aos riscos dos impactos relacionados com as alterações climáticas.

Adaptação: O processo de adaptação ao clima real ou esperado e os seus efeitos. Nos sistemas humanos, a adaptação visa moderar ou evitar danos ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e aos seus efeitos.

Transformação: Uma mudança nos atributos fundamentais dos sistemas humanos e naturais. No âmbito deste resumo, a transformação poderá refletir o reforço, alteração ou alinhamento de paradigmas, objetivos ou valores, visando a promoção da adaptação para o desenvolvimento sustentável, incluindo a redução da pobreza.

Resiliência: A capacidade dos sistemas sociais, económicos e ambientais de lidar com eventos perigosos ou tendências ou perturbações, respondendo ou reorganizando-se de formas que mantenham a sua função, identidade e estrutura essenciais, enquanto também mantêm a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação.

observados relacionam-se mais com os aspetos produtivos da segurança alimentar do que com o acesso ou outros componentes da segurança alimentar. Ver Figura RPD.2C. Desde o AR4, houve vários períodos de rápido aumento dos preços dos alimentos, na sequência de eventos climáticos extremos nas principais regiões de produção, o que indica uma sensibilidade dos mercados atuais a eventos climáticos extremos, entre outros fatores (*confiança média*).[10]

[9] O glossário do WGII AR5 define muitos termos utilizados ao longo dos capítulos do relatório. Em relação ao progresso da ciência, algumas definições variam em amplitude e foco das definições utilizadas no Quarto Relatório de Avaliação e outros relatórios do IPPC.

[10] 1.1, Caixa 1-1

Caixa de Informação Básica RPD.3 | Comunicação do Grau de Certeza nos Resultados da Avaliação[11]

O grau de certeza em cada resultado fundamental da avaliação baseia-se no tipo, quantidade, qualidade e consistência das provas (ex.: dados, compreensão determinística, teoria, modelos, pareceres de peritos) e no grau de concordância. Os termos do resumo para descrever as provas são: *limitada*, *média* ou *sólida*; e a concordância: *baixa*, *média* ou *elevada*.

A confiança na validade de um resultado sintetiza a avaliação das provas e da concordância. Os níveis de confiança incluem cinco qualificadores: *muito baixa*, *baixa*, *média*, *alta* e *muito elevada*.

A possibilidade, ou probabilidade, de algum resultado bem definido que tenha ocorrido ou que ocorra no futuro, pode ser descrita quantitativamente através dos seguintes termos: *praticamente certo*, 99–100% de probabilidade; *extremamente provável*, 95–100%; *muito provável*, 90–100%; *provável*, 66–100%; *mais provável que improvável*, >50–100%; *tão provável quanto improvável*, 33–66%; *improvável*, 0–33%; *muito improvável*, 0–10%; *extremamente improvável*, 0–5%; e *excecionalmente improvável*, 0–1%. Salvo indicação em contrário, os resultados a que foram atribuídos termos de probabilidade estão associados a uma *confiança elevada* ou *muito elevada*. Se for caso disso, os resultados também são formulados como exposição de factos sem utilizar qualificadores de incerteza.

Nos parágrafos deste resumo, os termos confiança, provas e concordância utilizados para uma dada conclusão aplicam-se a declarações subsequentes no parágrafo, a menos que sejam disponibilizados termos correspondentes adicionais.

Atualmente, o efeito negativo na saúde humana devido às alterações climáticas é relativamente pequeno em comparação com os efeitos de outros fatores de stresse e não está bem quantificado. Contudo, houve um aumento da mortalidade relacionada com o calor e uma diminuição da mortalidade relacionada com o frio em algumas regiões, como resultado do aquecimento (*confiança média*). As alterações locais na temperatura e na precipitação alteraram a distribuição de algumas doenças transmitidas pela água e vetores (*confiança média*).[12]

As diferenças na vulnerabilidade e exposição surgem de fatores não-climáticos e das desigualdades multidimensionais produzidas, frequentemente, por processos de desenvolvimento desiguais *(confiança muto alta).* Estas diferenças formam riscos diferenciais das alterações climáticas. Ver Figura RPD.1. As pessoas que são marginalizadas socialmente, economicamente, culturalmente, politicamente, institucionalmente ou de outra forma, estão especificamente vulneráveis às alterações climáticas e, também, a algumas respostas de adaptação e mitigação (*prova média*, *concordância elevada*). Esta vulnerabilidade aumentada raramente é devida a apenas uma única causa. Pelo contrário, é o resultado da interseção de processos sociais que resulta em desigualdades no estatuto socioeconómico e no rendimento, bem como na exposição. Tais processos sociais incluem, por exemplo, a discriminação com base no género, classe, etnia, idade e (in)capacidade.[13]

Os impactos de eventos climáticos extremos recentes, tais como ondas de calor, secas, inundações, ciclones e fogos florestais, revelam a vulnerabilidade e exposição significativa de alguns ecossistemas e de muitos sistemas humanos à atual variabilidade do clima (*confiança muito elevada*). Os impactos desses eventos extremos relacionados com o clima incluem a alteração dos ecossistemas, perturbação na produção de alimentos e abastecimento de água, danos nas infraestruturas e povoações, morbilidade e mortalidade e consequências para a saúde mental e bem-estar das pessoas. Para países em todos os níveis de desenvolvimento, estes impactos são consistentes com uma significativa falta de preparação para a atual variabilidade climática em alguns sectores.[14]

Os perigos relacionados com o clima exacerbam outros fatores de stresse, muitas vezes com resultados negativos para os meios de subsistência, especialmente para as pessoas que vivem em situações de pobreza (*confiança alta*). Os perigos relacionados com o clima afetam diretamente a vida das pessoas pobres através de impactos nos meios de subsistência, redução no rendimento das culturas ou destruição de casas e indiretamente através de, por exemplo, o aumento do preço dos alimentos e a insegurança alimentar. Os efeitos positivos observados nas pessoas pobres e marginalizadas, que são limitados e, muitas vezes, indiretos, incluem exemplos como a diversificação das redes sociais e das práticas agrícolas.[15]

[11] 7.2, 18.4, 22.3, 26.5, Figuras 7-2, 7-3 e 7-7
[12] 11.4-6, 18.4, 25.8
[13] 8.1-2, 9.3-4, 10.9, 11.1, 11.3-5, 12.2-5, 13.1-3, 14.1-3, 18.4, 19.6, 23.5, 25.8, 26.6, 26.8, 28.4, Caixa CC-GC
[14] 3.2, 4.2-3, 8.1, 9.3, 10.7, 11.3, 11.7, 13.2, 14.1, 18.6, 22.3, 25.6-8, 26.6-7, 30.5, Tabelas 18-3 e 23-1, Figura 26-2, Caixas 4-3, 4-4, 25-5, 25-6, 25-8 e CC-CR
[15] 8.2-3, 9.3, 11.3, 13.1-3, 22.3, 24.4, 26.8

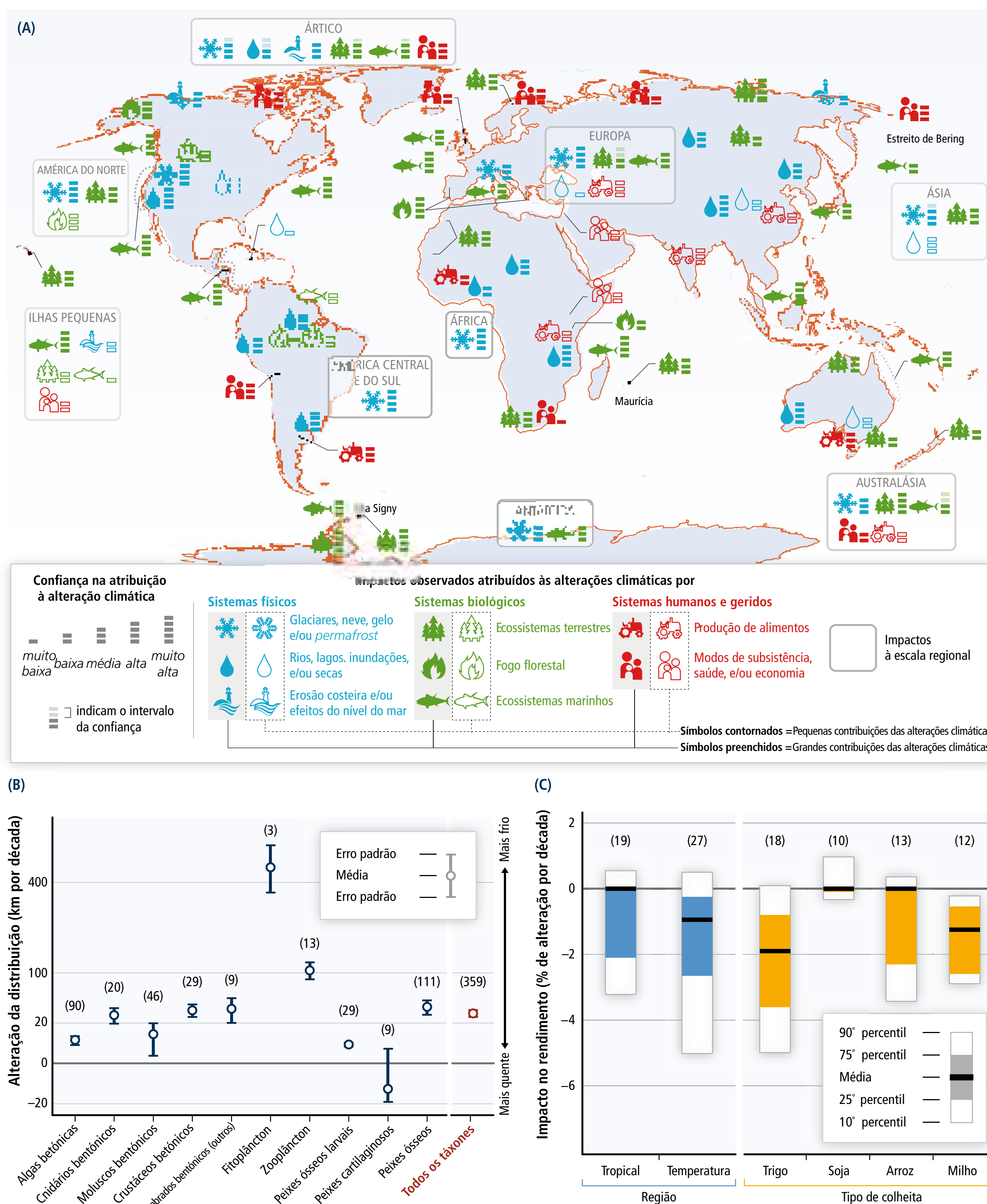


Figura RPD.2 | Impactos generalizados num mundo em mudança. (A) Padrões globais dos impactos nas últimas décadas atribuídos às alterações climáticas, com base em estudos desde o Quarto Relatório de Avaliação (AR4). Os impactos são apresentados numa variação de escalas geográficas. Os símbolos indicam categorias de impactos atribuídos, a contribuição relativa das alterações climáticas (maior ou menor) para o impacto observado e a confiança na atribuição. Consultar Tabela Suplementar RPD.A1 para descrições dos impactos. (B) Taxas médias da alteração na distribuição (km por década) para grupos taxonómicos marinhos com base em observações entre 1900–2010. As alterações positivas da distribuição são consistentes com o aquecimento (deslocando-se para águas anteriormente mais frias, geralmente em direção aos polos). O número de respostas analisadas é apresentado entre parênteses para cada categoria. (C) Resumo dos impactos estimados das alterações climáticas observadas relativamente aos rendimentos entre 1960–2013 para quatro grandes culturas em regiões temperadas e tropicais, com o número de pontos de dados analisados apresentados entre parênteses para cada categoria. [Figuras 7-2, 18-3, e MB-2]

Os conflitos violentos aumentam a vulnerabilidade às alterações climáticas (*prova média, concordância elevada*). Os conflitos violentos em grande escala afetam os bens que facilitam a adaptação, incluindo infraestruturas, instituições, recursos naturais, capital social e oportunidades de modos de subsistência.[16]

A-2. Experiência de Adaptação

Ao longo da história, as pessoas e as sociedades têm-se ajustado e lidado com o clima, variabilidade do clima e eventos extremos com vários graus de sucesso. Esta secção concentra-se nas respostas humanas adaptáveis aos impactos observados e previstos das alterações climáticas, o que também poderá incidir numa abordagem mais abrangente da redução dos riscos e do desenvolvimento de objetivos.

A adaptação está integrada em alguns processos de planeamento com uma implementação mais limitada das respostas (*confiança alta*). As opções de engenharia e tecnológicas são respostas adaptativas comumente implementadas, muitas vezes integradas nos programas existentes, tais como a gestão de riscos de catástrofes e a gestão da água. Há um crescente reconhecimento do valor das medidas sociais, institucionais e baseadas em ecossistemas e da extensão das restrições à adaptação. As opções de adaptação adotadas até à data continuam a enfatizar ajustes incrementais e co-benefícios e estão a começar a enfatizar a flexibilidade e a aprendizagem (*prova média*, *concordância médio*). A maioria das avaliações da adaptação foram restringidas aos impactos, vulnerabilidade e ao planeamento da adaptação com muito poucos a avaliar os processos de implementação ou os efeitos das ações da adaptação (*prova média*, *concordância elevada*).[17]

A experiência de adaptação está a acumular-se em todas as regiões nos setores público e privado e dentro das comunidades (*confiança alta*). Os governos, a vários níveis, estão a começar a desenvolver planos de adaptação e políticas, e a integrar considerações relacionadas com o clima nos planos de desenvolvimento mais abrangentes. Os exemplos de adaptação nas regiões incluem os seguintes:

- Em África, a maior parte dos governos nacionais estão a iniciar sistemas de governação para adaptação. A gestão de riscos de catástrofes, ajustes nas tecnologias e infraestruturas, abordagens baseadas em ecossistemas, medidas básicas de saúde pública e a diversificação dos meios de subsistência estão a reduzir a vulnerabilidade, embora os efeitos até à data tendam a ser isolados.[18]
- Na Europa, a política de adaptação tem sido desenvolvida em todos os níveis de governação, com algum planeamento da adaptação integrado na gestão costeira e da água, na proteção ambiental e ordenamento do território e na gestão de riscos de catástrofes.[19]
- Na Ásia, a adaptação está a ser facilitada em algumas áreas através da integração de ações de adaptação climática no planeamento de desenvolvimento subnacional, sistemas de alerta precoce, gestão integrada dos recursos hídricos, agrossilvicultura e reflorestação costeira dos mangais.[20]
- Na Australásia, o planeamento relativo à subida do nível do mar e da disponibilidade reduzida de água no sul da Austrália está a ser amplamente adotado. O planeamento relativo à subida do nível do mar evoluiu consideravelmente no decorrer das últimas 2 décadas e mostra uma diversidade de abordagens, embora a sua implementação ainda permaneça fragmentada.[21]
- Na América do Norte, os governos estão empenhados no planeamento e avaliação da adaptação incremental, especialmente a nível mundial. Está a ocorrer alguma adaptação pró-ativa para proteger os investimentos a longo prazo nas infraestruturas energéticas e públicas.[22]
- Na América Central e do Sul, está a ocorrer a adaptação baseada em ecossistemas, incluindo áreas protegidas, acordos de conservação e gestão comunitária de áreas naturais. As variedades de culturas resilientes, previsões climáticas e gestão integrada de recursos hídricos estão a ser adotadas dentro do setor agrícola em algumas áreas.[23]

---

16 12.5, 19.2, 19.6
17 4.4, 5.5, 6.4, 8.3, 9.4, 11.7, 14.1, 14.3-4, 15.2-5, 17.2-3, 21.3, 21.5, 22.4, 23.7, 25.4, 26.8-9, 30.6, Caixas 25-1, 25-2, 25-9 e CC-EA
18 22.4
19 23.7, Caixas 5-1 e 23-3
20 24.4-6, 24.9 Caixa CC-TC
21 25.4, 25.10, Tabela 25-2, Caixas 25-1, 25-2 e 25-9
22 26.7-9
23 27.3

- No Ártico, algumas comunidades já começaram a implementar estratégias de cogestão adaptativa e infraestruturas de comunicações, combinando o conhecimento tradicional e científico.[24]
- Nos pequenos estados insulares, que têm atributos físicos humanos diversificados, a adaptação baseada na comunidade mostrou gerar maiores benefícios quando combinada com outras atividades de desenvolvimento.[25]
- No oceano, a cooperação internacional e o ordenamento do espaço marinho estão a começar a facilitar a adaptação às alterações climáticas, com os constrangimentos provenientes dos desafios de escala espacial e os problemas de governação.[26]

A-3. O Contexto da Tomada de Decisão

A variabilidade e os eventos climáticos extremos são, desde há muito tempo, importantes em muitos contextos de tomada de decisões. Os riscos relacionados com o clima estão agora a evoluir ao longo do tempo devido às alterações climáticas e ao desenvolvimento. Esta secção baseia-se na experiência existente em matéria de tomada de decisão e gestão de riscos. Cria uma base para a compreensão da avaliação feita pelo relatório dos futuros riscos relacionados com o clima e as potenciais respostas.

Responder a riscos relacionados com o clima envolve a tomada de decisões num mundo em mudança, com uma incerteza contínua acerca da gravidade e duração dos impactos das alterações climáticas e com limites à eficácia da adaptação (*confiança alta*). A gestão iterativa de riscos é uma estrutura útil para a tomada de decisão em situações complexas caraterizadas por consequências de grande potencial, incertezas persistentes, períodos de tempo longos, potencial de aprendizagem e múltiplas influências climáticas e não climáticas que mudam ao longo do tempo. Ver Figura RPD.3. A avaliação do leque mais amplo possível de potenciais impactos, incluindo resultados de baixa probabilidade com grandes consequências, é fundamental para compreender os benefícios e compensações das ações alternativas de gestão de riscos. A complexidade das ações de adaptação ao longo de escalas e contextos, significa que a monitorização e a aprendizagem são componentes importantes da adaptação eficaz.[27]

As opções de adaptação e mitigação a curto prazo irão afetar os riscos de alterações climáticas ao longo do século XXI (*confiança alta*). A Figura RPD.4 ilustra o aquecimento previsto num cenário de mitigação de emissões baixas e num cenário de emissões altas [Patamares de Concentração Representativos (RCP) 2.6 e 8.5], juntamente com as mudanças de temperatura observadas. Os benefícios da adaptação e mitigação ocorrem em períodos de tempo diferentes mas sobrepostos. A previsão do aumento da temperatura global ao longo das próximas décadas é semelhante em todos os cenários de emissão (Figura RPD.4B).[28] Durante este período de curto prazo, os riscos evoluem como tendências socioeconómicas que interagem com o clima em mudança. As respostas sociais, especialmente as adaptações, irão influenciar os resultados a curto prazo. Na segunda metade do século XXI e após isso, o aumento da temperatura global diverge nos diferentes

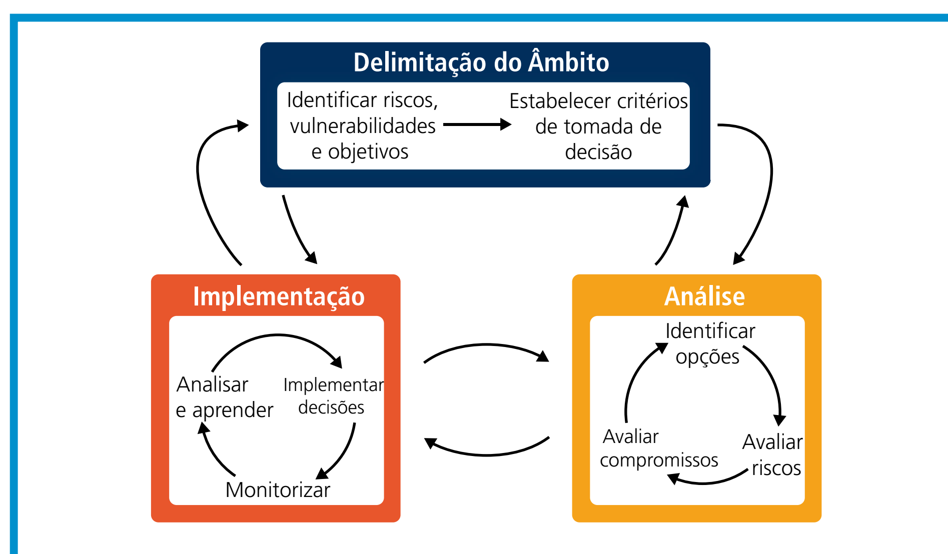


Figura RPD.3 | Adaptação às alterações climáticas como um processo iterativo de gestão de riscos com vários *feedbacks*. As pessoas e o conhecimento moldam o processo e os seus resultados. [Figura 2-1]

[24] 28.2, 28.4
[25] 29.3, 29.6, Tabela 29-3, Figura 29-1
[26] 30.6
[27] 2.1-4, 3.6, 14.1-3, 15.2-4, 16.2-4, 17.1-3, 17.5, 20.6, 22.4, 25.4, Figura 1-5
[28] WGI AR5 11.3

RPD

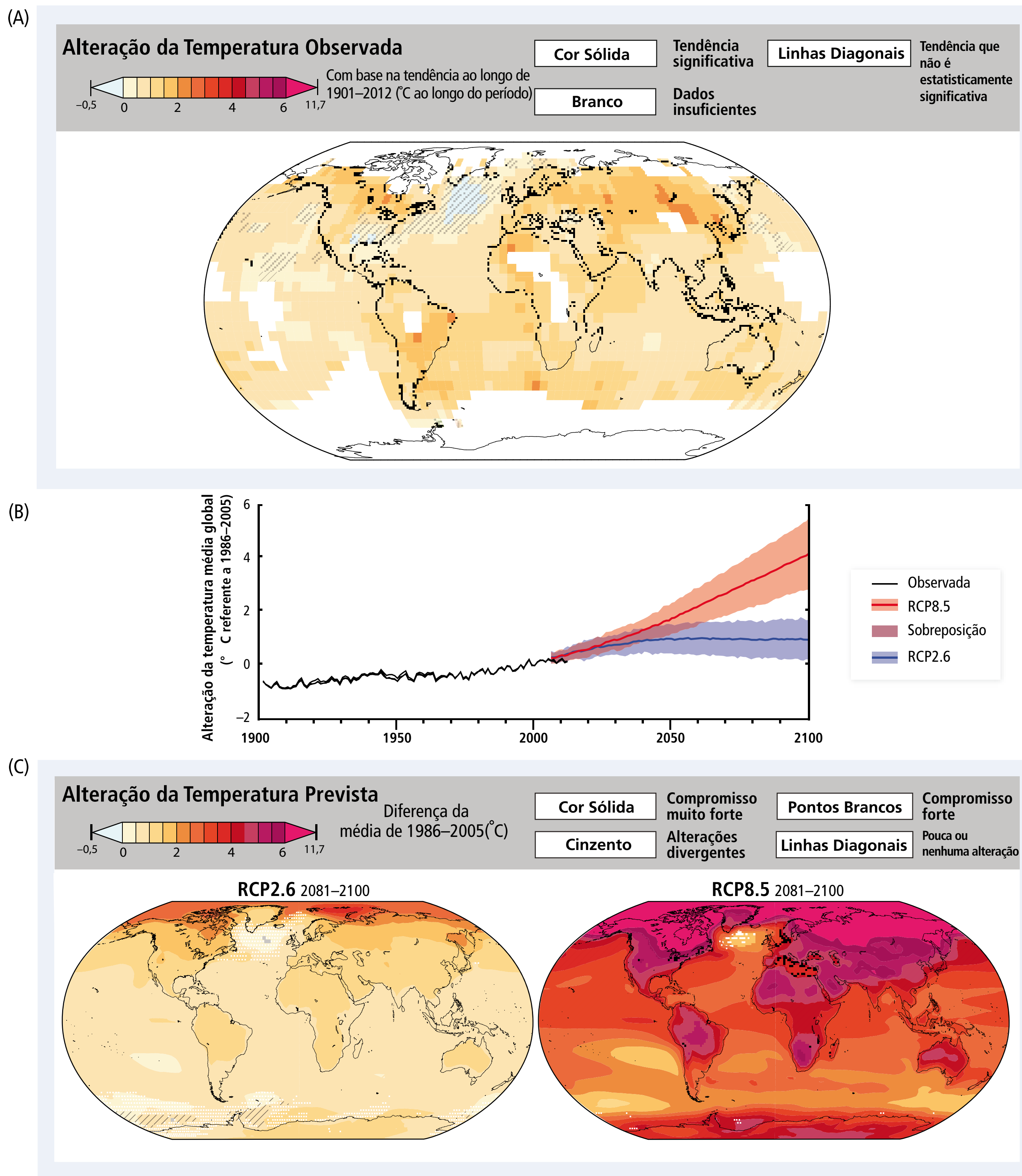


Figura SPM.4 | Alterações observadas e previstas na temperatura média anual da superfície. Esta figura apresenta a compreensão dos riscos relacionados com o clima no WGII AR5. Ilustra a alteração da temperatura observada até à data e o aquecimento previsto sob condições de altas emissões contínuas e no âmbito de uma mitigação ambiciosa.



Figura SPM.4 Pormenores Técnicos

(A) Mapa da alteração da temperatura média anual observada de 1901 a 2012, derivada de uma tendência linear em que os dados suficientes permitem uma estimativa sólida; as outras áreas estão a branco. As cores sólidas indicam áreas onde as tendências são significativas no nível de 10%. As linhas diagonais indicam áreas onde as tendências não são significativas. Os dados observados (variação dos valores de ponto da grelha: –0,53 a 2,50°C ao longo do tempo) correspondem às Figuras SPM.1 e 2.21 do Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho I. (B) Temperatura média anual global observada e futura prevista, relativa a 1986-2005. O aquecimento observado de 1850–1900 a 1986–2005 é de 0,61°C (5–95% do intervalo de confiança: 0,55 a 0,67°C). As linhas pretas mostram estimativas de temperaturas de três conjuntos de dados. As linhas azuis e vermelhas e o sombreado denotam a variação média e ±1,64 de desvio padrão do conjunto, com base em simulações da Fase 5 do Projeto de Intercomparação de Modelos Acoplados (CMIP5) em 32 modelos para RCP2.6 e 39 modelos para RCP8.5. (C) Previsões médias multi modelo do CMIP5 das alterações da temperatura média anual para 2081-2100 no âmbito do RCP2.6 e 8.5, referente a 1986-2005. As cores sólidas indicam áreas com uma concordância muito forte, onde a variação média multi modelo é maior do que o dobro da variabilidade da linha de base (variabilidade natural interna numa média de 20 anos) e ≥90% dos modelos coincidem no sinal de alteração. As cores com pontos brancos indicam áreas com uma concordância forte, onde ≥66% dos modelos mostra uma alteração maior do que a variabilidade da linha de base e ≥66% dos modelos coincide no sinal de alteração. O cinzento indica áreas com alterações divergentes, onde ≥66% dos modelos apresenta uma alteração maior do que a variabilidade da linha de base, mas ≥66% coincidem no sinal de alteração. As cores com linhas diagonais indicam áreas com pouca ou nenhuma alteração, onde <66% dos modelos mostra uma alteração maior do que a variabilidade da linha de base, embora possa existir uma alteração significativa em prazos mais curtos, como estações, meses ou dias. A análise utiliza dados modelo (variação dos valores do ponto de rede entre o RCP2.6 e 8.5: 0,06 para 11,71°C) da Figura SPM.8 do WGI AR5, com descrição completa dos métodos na Caixa CC-RC. Consultar, também, o Anexo I do WGI AR5. [As caixas 21-2 e CC-RC; WGI AR5 2.4, Figuras SPM.1, SPM.7 e 2.21]

cenários de emissões (Figura RPD.4B e 4C).[29] Para este período de longo prazo, a adaptação e mitigação a curto e a longo prazo, bem como os percursos de desenvolvimento, irão determinar os riscos das alterações climáticas.[30]

A avaliação dos riscos no Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II baseia-se em diversos tipos de provas. Os pareceres de peritos são utilizados para integrar as provas nas avaliações de riscos. As formas de prova incluem, por exemplo, observações empíricas, resultados experimentais, entendimento baseado em processos, abordagens estatísticas e modelos descritivos e de simulação. Os futuros riscos relacionados com as alterações climáticas variam substancialmente em percursos plausíveis de desenvolvimento alternativo e a importância relativa do desenvolvimento e das alterações climáticas varia por setor, região e período de tempo (*confiança alta*). Os cenários são ferramentas úteis para caraterizar os possíveis percursos socioeconómicos, alterações climáticas e seus riscos futuros e implicações políticas. As previsões de modelos climáticos que informam sobre as avaliações dos riscos neste relatório baseiam-se, geralmente, nos RCP (Figura RPD.4), assim como nos cenários mais antigos do IPCC *Relatório Especial sobre Cenários de Emissões* (SRES).[31]

As incertezas sobre a futura vulnerabilidade, exposição e respostas de sistemas humano e natural interligados são grandes (*confiança alta*). Isto motiva a exploração de uma grande variedade de possíveis futuros socioeconómicos nas avaliações dos riscos. Compreender a futura vulnerabilidade, exposição e capacidade de resposta dos sistemas humano e natural interligados é desafiante devido ao número de fatores sociais, económicos e culturais, que foram considerados de forma incompleta até à data. Esses fatores incluem a riqueza e a sua distribuição pela sociedade, demografia, migração, acesso à tecnologia e informação, padrões de empregabilidade, a qualidade das respostas adaptativas, valores sociais, estruturas governativas e instituições que resolvam conflitos. As dimensões internacionais, como o comércio e as relações entre os Estados, também são importantes para compreender os riscos de alterações climáticas em escalas regionais.[32]

B: RISCOS FUTUROS E OPORTUNIDADES DE ADAPTAÇÃO

Esta secção apresenta riscos futuros e potenciais benefícios mais limitados em todos os setores e regiões, ao longo das próximas décadas, na segunda metade do século XXI e para épocas posteriores. Analisa de que forma são afetados pela magnitude e taxa de alterações climáticas e pelas escolhas socioeconómicas. Também avalia oportunidades para reduzir impactos e gerir riscos através da adaptação e mitigação.

B-1. Principais Riscos nos Setores e Regiões

Os principais riscos são impactos potencialmente graves relevantes para o Artigo 2 da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, que se refere à "interferência antropogénica perigosa com o sistema climático." Os riscos são considerados fundamentais devidos ao perigo elevado ou à vulnerabilidade elevada das sociedades e sistemas expostos, ou a ambos. A identificação dos principais riscos baseou-se no julgamento especializado utilizando os seguintes critérios específicos: grande magnitude, probabilidade elevada ou irreversibilidade dos impactos; duração dos impactos; vulnerabilidade ou exposição persistentes que contribuem para os riscos; ou potencial limitado para

[29] WGI AR5 12.4 e Tabela RPD.2
[30] 2.5, 21.2-3, 21.5, Caixa CC-RC
[31] 1.1, 1.3, 2.2-3, 19.6, 20.2, 21.3, 21.5, 26.2, Caixa CC-RC; WGI AR5 Caixa RPD.1
[32] 11.3, 12.6, 21.3-5, 25.3-4, 25.11, 26.2

Caixa de Avaliação RPD.1 | Interferência Humana no Sistema Climático

A influência humana sobre o sistema climático é clara.[33] Mesmo assim, determinar se tal influência constitui uma "interferência antropogénica perigosa", segundo o Artigo 2 da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), envolve a avaliação de riscos e o julgamento de valores. Este relatório avalia os riscos entre contextos e ao longo do tempo, fornecendo uma base para o estabelecimento de juízos acerca do nível de alterações climáticas em que os riscos se tornam perigosos.

Os cinco motivos de preocupação (MDP) integrativos oferecem uma estrutura para resumir os principais riscos em todos os setores e regiões. Identificados pela primeira vez no Terceiro Relatório de Avaliação do IPCC, os Motivos de Preocupação (MDP) ilustram as implicações do aquecimento e dos limites de adaptação para as pessoas, economias e ecossistemas. Oferecem um ponto de partida para a avaliação da interferência antropogénica perigosa com o sistema climático. Os riscos para cada MDP, atualizados com base na avaliação de bibliografia e de pareceres de especialistas, são apresentados abaixo e na Caixa de Avaliação RPD.1 Figura 1. Todas as temperaturas abaixo são apresentadas em termos de alteração da temperatura média global relativamente a 1986-2005 ("recente").[34]

1) **Sistemas únicos e ameaçados**: Alguns sistemas únicos e ameaçados, incluindo ecossistemas e culturas, já estão em risco devido às alterações climáticas (*confiança elevada*). O número de tais sistemas em risco de consequências graves é maior com um aquecimento adicional de cerca de 1ºC. Muitas espécies e sistemas com capacidade limitada de adaptação estão sujeitos a riscos muito elevados com um aquecimento adicional de 2ºC, especialmente nos sistemas do gelo marinho do Ártico e dos recifes de coral.

2) **Eventos climáticos extremos**: Os riscos das alterações climáticas relacionados com eventos climáticos extremos, tais como ondas de calor, precipitação extrema e inundação costeira, já são moderados (*confiança elevada*) e elevados com um aquecimento adicional de 1ºC (*confiança média*). Os riscos associados a alguns tipos de eventos climáticos extremos (por exemplo, calor extremo) aumentam ainda mais com temperaturas mais elevadas (*confiança elevada*).

3) **Distribuição dos impactos**: Os riscos estão desigualmente distribuidos e são, geralmente, mais relevantes para pessoas e comunidades desfavorecidas independentemente do nivel de desenvolvimento dos países. Os riscos já são moderados pelo facto de impactos das alterações climáticas serem regionalmente diferenciados, especialmente na produção agrícola (*confiança média a elevada*). Com base nas diminuições previstas no rendimento de colheitas e disponibilidade da água a nível regional, os riscos de impactos distribuídos desigualmente são maiores no caso de aquecimento adicional de cerca de 2ºC (*confiança média*).

4) **Impactos agregados globais**: Os riscos de impactos agregados globais são moderados devido ao aquecimento adicional entre 1–2°C, refletindo os impactos na biodiversidade da Terra e na economia global geral (*confiança média*). A perda extensa de biodiversidade, com perda associada dos bens e serviços dos ecossistemas, dá origem a riscos elevados para cerca de 3ºC de aquecimento adicional (*confiança elevada*). Os danos económicos agregados aceleram com o aumento da temperatura (*prova limitada*, *compromisso elevado*), mas foram realizadas poucas estimativas quantitativas para o aquecimento adicional de cerca de 3ºC ou acima.

5) **Episódios singulares de grande escala**: Com o aumento do aquecimento, alguns sistemas físicos ou ecossistemas podem estar em risco de mudanças abruptas e irreversíveis. Os riscos associados a tais pontos de rutura tornam-se moderados entre 0-1ºC de aquecimento adicional, devido a sinais de alerta precoce que indicam que ambos os ecossistemas dos recifes de coral de água quente e do Ártico já estão a sofrer alterações extremas de regime (*confiança média*). Os riscos aumentam de forma não proporcional à medida que as temperaturas aumentam entre 1-2ºC de aquecimento adicional e se tornam superiores a 3ºC, devido ao potencial para uma enorme e irreversível subida do nível do mar causada pela perda do manto de gelo. Para um aquecimento sustentado acima de alguns limiares,[35] a perda quase completa do manto de gelo da Gronelândia irá ocorrer ao longo de um milénio ou mais, contribuindo até 7 m para a subida global média do nível do mar.

reduzir os riscos através da adaptação ou mitigação. Os principais riscos estão integrados em cinco motivos de preocupação (MDP) complementares e abrangentes descritos na Caixa de Avaliação RPD.1.

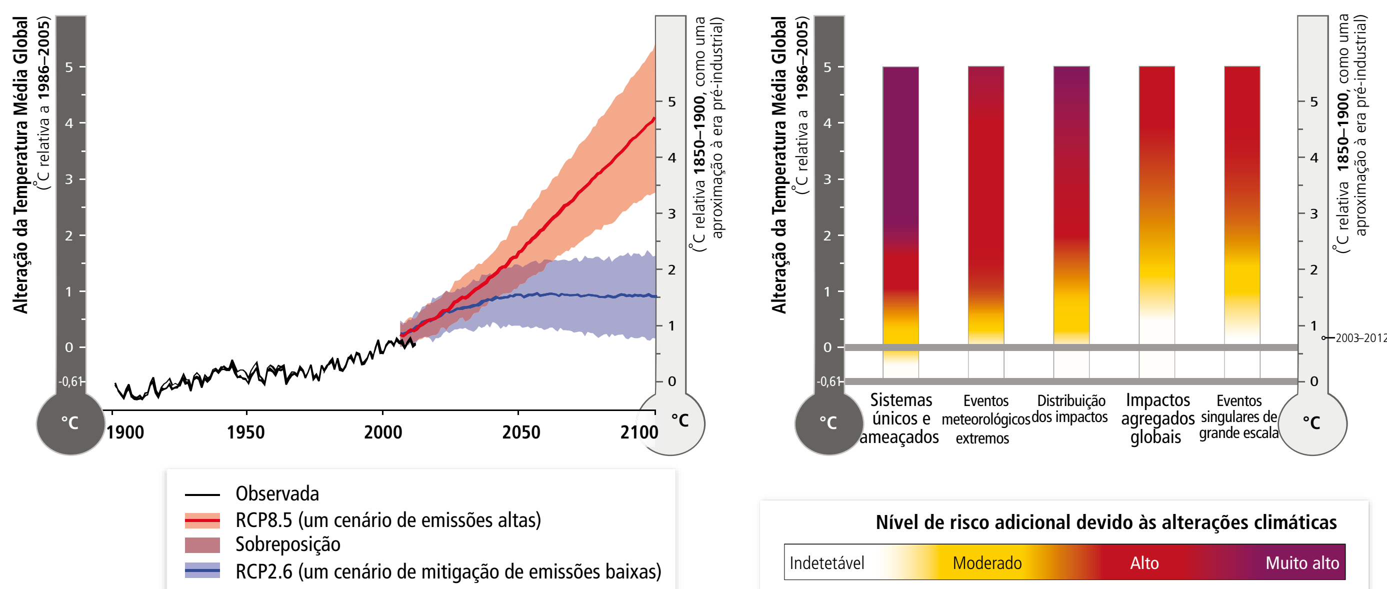
Os principais riscos que se seguem, que estão todos identificados com *confiança alta*, abrangem setores e regiões. Cada um desses principais riscos contribui para um ou mais Motivos de Preocupação.[36]

[33] WGI AR5 SPM, 2.2, 6.3, 10.3-6, 10.9

[34] 18.6, 19.6; o aquecimento observado de 1850–1900 a 1986–2005 é de 0,61°C (5–95% intervalo de confiança: 0,55 para 0,67°C). [WGI AR5 2.4]

[35] As estimativas atuais indicam que este limiar é maior do que cerca de 1°C (*confiança baixa*) mas menor do que cerca de 4°C (*confiança média*) do aquecimento médio global sustentado acima dos níveis pré-industriais. [WGI AR5 RPD, 5.8, 13.4-5]

[36] 19.2-4, 19.6, Tabela 19-4, Caixas 19-2 e CC-KR



Caixa de Avaliação RPD.1 Figura 1 | Uma perspetiva global sobre os riscos relacionados com o clima. Os riscos associados a motivos de preocupação são apresentados à direita relativamente ao aumento dos níveis das alterações climáticas. O sombreado colorido indica o risco adicional devido à alteração climática quando um nível de temperatura é atingido e, depois, mantido ou ultrapassado. O risco indetetável (branco) indica que não são detetáveis impactos associados que sejam atribuíveis às alterações climáticas. O risco moderado (amarelo) indica que os impactos associados são detetáveis e atribuíveis às alterações climáticas com, pelo menos, *confiança média*, contabilizando, também, os outros critérios específicos para os riscos principais. O risco elevado (vermelho) indica impactos graves e generalizados, contabilizando, também, outros critérios específicos para os riscos principais. A cor roxa, introduzida nesta avaliação, indica que são indicados riscos muito elevados por todos os critérios específicos para os riscos principais. [Figura 19-4] Para referência, a temperatura global média anual da superfície (anterior e prevista) é apresentada à esquerda, como na Figura SPM.4. [Figura RC-1, Caixa CC-RC; WGI AR5 Figuras RPD.1 e RPD.7] Com base no conjunto de dados mais longo da temperatura global da superfície disponível, a alteração observada entre a média do período de 1850–1900 e do período de referência do Relatório de Avaliação AR5 (1986–2005) é de 0,61ºC (5-95% do intervalo e confiança: 0,55 a 0,67°C) [WGI AR5 RPD, 2.4], que é aqui utilizada como uma aproximação da alteração da temperatura média global da superfície desde os tempos pré-industriais, referido como o período antes de 1750. [Glossários do WGI e WGII AR5]

i) Risco de morte, ferimentos, problemas de saúde ou perturbação dos meios de subsistência em zonas costeiras de baixa altitude, pequenos estados insulares em desenvolvimento e outros estados insulares devido a ocorrência de tempestades, inundações costeiras e à subida do nível do mar.[37] [MDP 1-5]
ii) Risco de problemas de saúde graves e perturbação dos meios de subsistência para grandes populações urbanas devido a inundações em algumas regiões.[38] [MDP 2 e 3]
iii) Riscos sistémicos devido a eventos meteorológicos extremos que levam ao colapso das redes de infraestruturas e serviços fundamentais, tais como eletricidade, abastecimento de água e serviços de saúde e de emergência.[39] [MDP 2-4]
iv) Risco de mortalidade e de morbilidade durante períodos de calor extremo, especialmente para populações urbanas vulneráveis e para pessoas que trabalham ao ar livre em áreas urbanas ou rurais.[40] [MDP 2 e 3]
v) Risco de insegurança alimentar e do colapso dos sistemas alimentares relacionados com o aquecimento, seca, inundação e variabilidade da precipitação e eventos climáticos extremos, principalmente para as populações mais pobres em ambientes urbanos e rurais.[41] [MDP 2-4]
vi) Risco de perda dos meios de subsistência e rendimentos rurais devido ao acesso insuficiente a água para consumo e para irrigação e produtividade agrícola reduzida, especialmente para agricultores e pastores com capital mínimo em regiões semiáridas.[42] [MDP 2 e 3]
vii) Risco de perda de ecossistemas marinhos e costeiros, da biodiversidade e de bens, funções e serviços que os ecossistemas fornecem aos meios de subsistência costeiros, especialmente para as comunidades piscatórias nos trópicos e no Ártico.[43] [MDP 1, 2 e 4]
viii) Risco de perda de ecossistemas aquáticos interiores e terrestres, da biodiversidade e dos bens, funções e serviços que os ecossistemas fornecem aos meios de subsistência.[44] [MDP 1, 3 e 4]

Muitos dos principais riscos constituem desafios específicos para os países menos desenvolvidos e comunidades vulneráveis, dada a sua capacidade limitada de adaptação.

[37] 5.4, 8.2, 13.2, 19.2-4, 19.6-7, 24.4-5, 26.7-8, 29.3, 30.3, Tabelas 19-4 e 26-1, Figura 26-2, Caixas 25-1, 25-7 e CC-KR
[38] 3.4-5, 8.2, 13.2, 19.6, 25.10, 26.3, 26.8, 27.3, Tabelas 19-4 e 26-1, Caixas 25-8 e CC-KR
[39] 5.4, 8.1-2, 9.3, 10.2-3, 12.6, 19.6, 23.9, 25.10, 26.7-8, 28.3, Tabela 19-4, Caixas CC-KR e CC-HS
[40] 8.1-2, 11.3-4, 11.6, 13.2, 19.3, 19.6, 23.5, 24.4, 25.8, 26.6, 26.8, Tabelas 19-4 e 26-1, Caixas CC-KR e CC-HS
[41] 3.5, 7.4-5, 8.2-3, 9.3, 11.3, 11.6, 13.2, 19.3-4, 19.6, 22.3, 24.4, 25.5, 25.7, 26.5, 26.8, 27.3, 28.2, 28.4, Tabela 19-4, Caixa CC-KR
[42] 3.4-5, 9.3, 12.2, 13.2, 19.3, 19.6, 24.4, 25.7, 26.8, Tabela 19-4, Caixas 25-5 e CC-KR
[43] 5.4, 6.3, 7.4, 9.3, 19.5-6, 22.3, 25.6, 27.3, 28.2-3, 29.3, 30.5-7, Tabela 19-4, Caixas CC-OA, CC-CR, CC-KR e CC-HS
[44] 4.3, 9.3, 19.3-6, 22.3, 25.6, 27.3, 28.2-3, Tabela 19-4, Caixas CC-KR e CC-WE

As magnitudes crescentes do aquecimento aumentam a probabilidade de impactos graves, generalizados e irreversíveis. Alguns riscos de alterações climáticas são consideráveis para 1 ou 2°C acima dos níveis pré-industriais (como mostrado na Caixa de Avaliação RPD.1). Os riscos de alterações climáticas globais são altos a muito altos com um aumento da temperatura média global de 4ºC ou mais, acima dos níveis pré-industriais em todos os motivos de preocupação (Caixa de Avaliação RPD.1) e incluem impactos graves e generalizados em sistemas únicos e ameaçados, extinção substancial de espécies, grandes riscos para a segurança alimentar global e regional e a combinação de temperaturas elevadas e humidade que compromete as atividades humanas normais, incluindo o cultivo de alimentos ou trabalho ao ar livre em algumas áreas para determinadas alturas do ano (*confiança alta*). Os níveis precisos de alterações climáticas suficientes para desencadear pontos de viragem (limiares para a mudança abrupta e irreversível) permanecem incertos mas o risco associado com a ultrapassagem de vários pontos de rutura no sistema terrestre ou em sistemas humanos e naturais interligados aumenta com o aumento da temperatura (*confiança média*).[45]

Os riscos globais dos impactos de alterações climáticas podem ser reduzidos pela limitação da taxa e magnitude das alterações climáticas. Os riscos são substancialmente reduzidos no cenário avaliado com as previsões de temperaturas mais baixas (RCP2.6 – emissões baixas) em comparação com as previsões de temperaturas mais altas (RCP8.5 – emissões altas), especialmente na segunda metade do século XXI (*confiança muito alta*). Reduzir as alterações climáticas também pode reduzir a escala de adaptação que pode ser necessária. Em todos os cenários analisados para adaptação e mitigação, permanecem alguns riscos de impactos adversos (*confiança muito alta*).[46]

B-2. Riscos Setoriais e Potencial de Adaptação

A mudança climática está projetada para amplificar os riscos relacionados com o clima e criar novos riscos para os sistemas naturais e humanos. Alguns desses riscos estarão limitados a um determinado setor ou região e outros terão efeitos em cascata. Em menor escala, prevê-se que a alteração climática também tenha alguns benefícios potenciais.

Recursos de água doce

Os riscos de alterações climáticas relacionados com a água doce aumentam significativamente com o aumento das concentrações dos gases com efeito de estufa (*prova sólida, concordância elevada*). A fração da população mundial que está a enfrentar escassez de água e a fração afetada por grandes inundações dos rios aumenta com o nível de aquecimento no século XXI.[47]

Prevê-se que as alterações climáticas no decorrer do século XXI reduzam significativamente os recursos hídricos superficiais e subterrâneos nas regiões subtropicais mais secas (*prova sólida*, *concordância elevada*), intensificando a competição por água entre os setores (*prova limitada*, *concordância média*). Nas regiões atualmente secas, a frequência das secas irá, *provavelmente*, aumentar no final do século XXI no âmbito do RCP8.5 (*confiança média*). Por outro lado, prevê-se que os recursos hídricos aumentem em latitudes altas (*prova sólida*, *concordância elevada*). Prevê-se que as alterações climáticas reduzam a qualidade da água não tratada e coloquem riscos adicionais para a qualidade da água potável com tratamento convencional, devido a fatores de interação; aumento dos sedimentos, nutrientes e cargas poluentes de chuvas torrenciais; aumento da concentração de poluentes durante as secas; e perturbação das estações de tratamento durante as inundações (*prova média*, *concordância elevada*). As técnicas adaptativas de gestão de água, incluindo planeamento de cenários,
abordagens baseadas na aprendizagem e soluções flexíveis e de baixo arrependimento, podem ajudar a criar resiliência a alterações e impactos hidrológicos incertos devido às alterações climáticas (*prova limitada*, *concordância elevada*).[48]

Ecossistemas terrestres e de água doce

Uma grande fração das espécies terrestres e de água doce enfrenta o aumento do risco de extinção de acordo com as alterações climáticas previstas durante e para além do século XXI, especialmente porque as alterações climáticas interagem com outros fatores de stresse, tais como; modificação do *habitat*, exploração excessiva, poluição e espécies invasoras (*confiança alta*).

[45] 4.2-3, 11.8, 19.5, 19.7, 26.5, Caixa CC-HS
[46] 3.4-5, 16.6, 17.2, 19.7, 20.3, 25.10, Tabelas 3-2, 8-3 e 8-6, Caixas 16-3 e 25-1
[47] 3.4-5, 26.3, Tabela 3-2, Caixa 25-8

O risco de extinção aumenta em todos os cenários com motivo de preocupação, com o risco a aumentar tanto com a magnitude como com a taxa de mudança climática. Muitas espécies não serão capazes de acompanhar adequadamente o clima no caso das taxas média e alta das alterações climáticas (ou seja, RCP4.5, 6.0 e 8.5) durante o século XXI (*confiança média*). As taxas de alteração mais baixas (ex.:RCP2.6) vão representar menos problemas. Ver Figura RPD.5. Algumas espécies irão adaptar-se a novos climas. As que não se conseguem adaptar de forma suficientemente rápida, vão diminuir em abundância ou extinguir-se em parte ou na totalidade em todas as suas variedades. As ações de gestão, tais como a manutenção da diversidade genética, a migração e dispersão assistida de espécies, a manipulação de regimes de perturbação (por exemplo, incêndios, inundações), e a redução de outros fatores de stresse, podem reduzir, mas não eliminar, os riscos dos impactos para os ecossistemas terrestres e de água doce devido às alterações climáticas, assim como aumentar a capacidade inerente dos ecossistemas e das suas espécies de se adaptarem a um clima em mudança (*confiança alta*).[49]

Neste século, a magnitude e as taxas de mudança climática associadas a cenários de emissões médias a elevadas (RCP4.5, 6.0 e 8.5) representam um risco elevado de alterações abruptas e irreversíveis à escala regional na composição, estrutura e função dos ecossistemas terrestres e de água doce, incluindo as zonas húmidas (*confiança média*). Os exemplos que podem presenciar um impacto substancial sobre o clima são o sistema boreal-tundra do Ártico (*confiança média*) e a floresta Amazónica (*confiança baixa*). O carbono armazenado na biosfera terrestre (ex.: em turfeiras, *permafrost* e florestas) é suscetível de perda para a atmosfera, como resultado das alterações climáticas, desflorestação e degradação do ecossistema (*confiança alta*). Prevê-se que o aumento da mortalidade das árvores e o desaparecimento associado de florestas ocorra em muitas regiões ao longo do século XXI, devido ao aumento das temperaturas e da seca (*confiança média*). O desaparecimento florestal representa riscos para o armazenamento de carbono, biodiversidade, produção de madeira, qualidade da água, amenidade e atividade económica.[50]

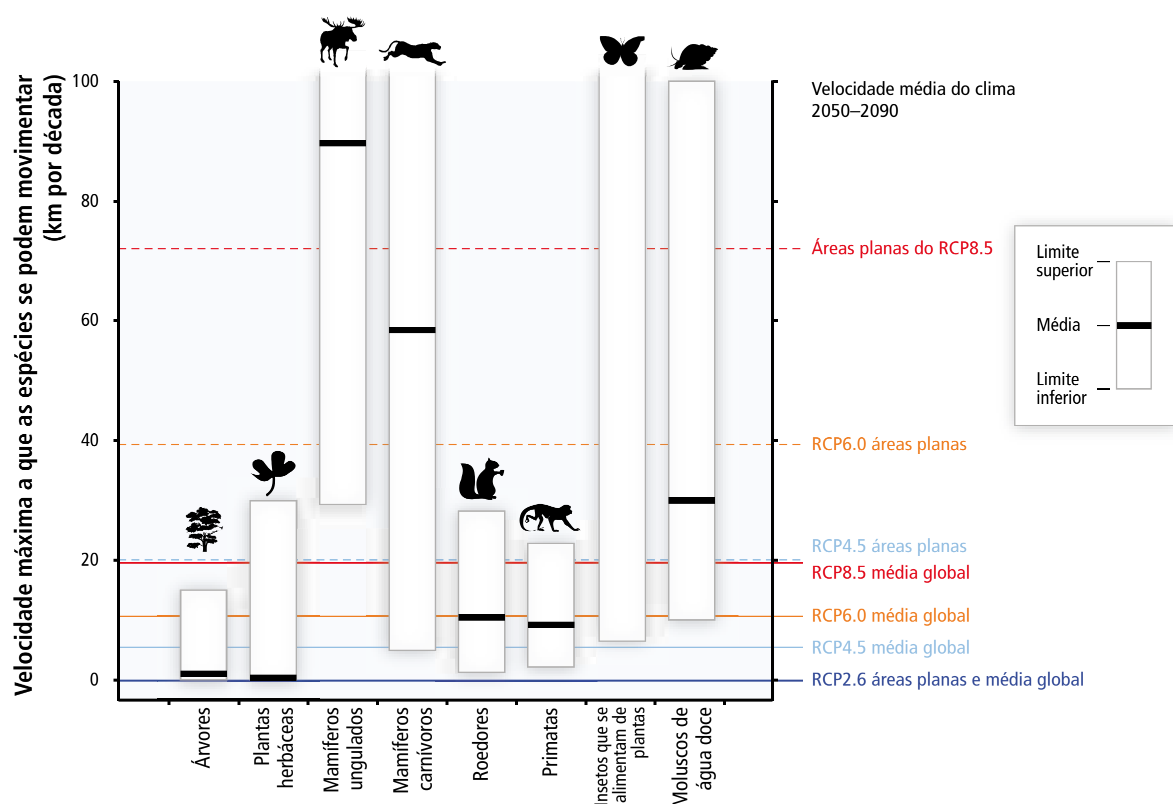
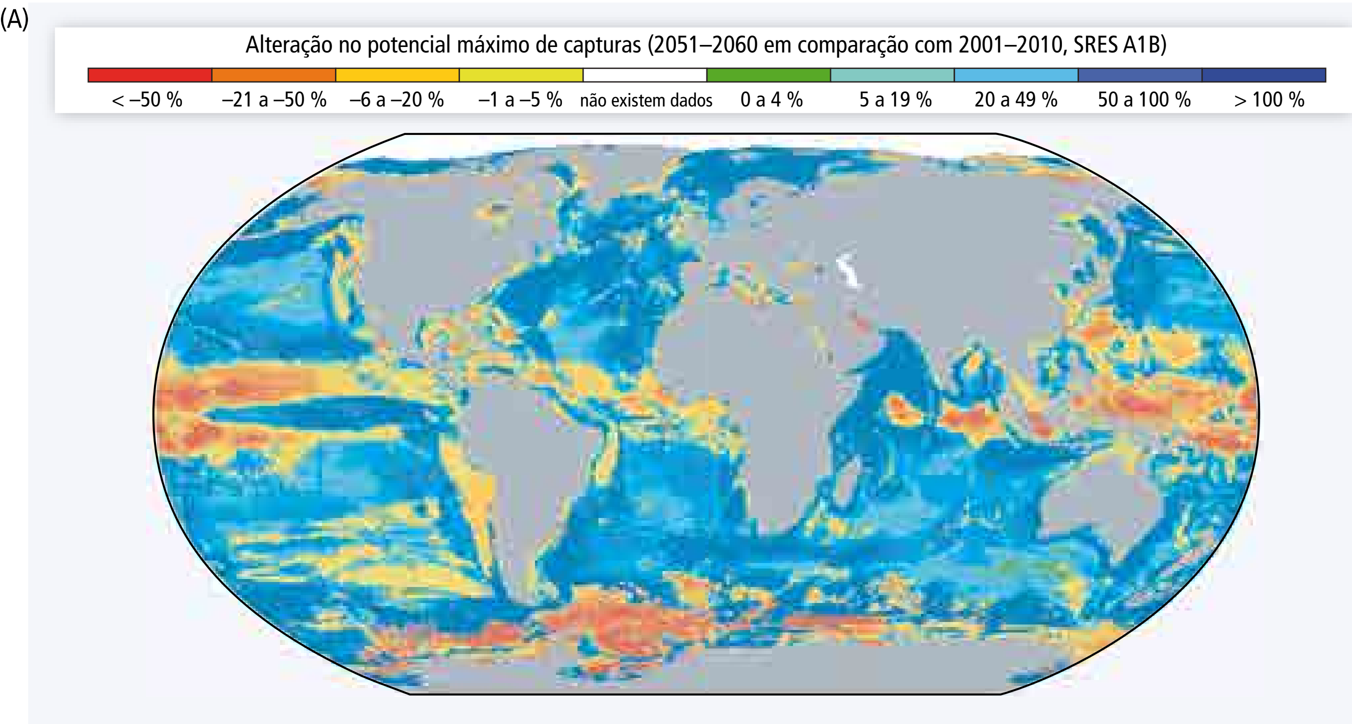


Figura RPD.5 | Velocidades máximas a que as espécies se podem movimentar através das paisagens (com base em observações e modelos; eixo vertical à esquerda), em comparação com as velocidades em que as temperaturas são projetadas para se movimentarem pelas paisagens (velocidades climáticas para temperatura; eixo vertical à direita). A intervenção humana, tal como os transportes ou fragmentação do *habitat*, pode aumentar ou diminuir a velocidade de movimento em grande medida. As caixas brancas com barras pretas indicam intervalos e medianas das velocidades máximas de movimento para árvores, plantas herbáceas, mamíferos, insetos que se alimentam de plantas (mediana não estimada) e moluscos de água doce. Para RCP2.6, 4.5, 6.0 e 8.5 para 2050–2090, as linhas horizontais mostram a velocidade do clima para a média da área terrestre global e para as grandes regiões planas. É expectável que as espécies com velocidades máximas abaixo de cada linha não sejam capazes de controlar o aquecimento na ausência da intervenção humana. [Figura 4-5]

[48] 3.2, 3.4-6, 22.3, 23.9, 25.5, 26.3, Tabela 3-2, Tabela 23-3, Caixas 25-2, CC-RF e CC-WE; WGI AR5 12.4
[49] 4.3-4, 25.6, 26.4, Caixa CC-RF
[50] 4.2-3, Figuras 4-8, Caixas 4-2, 4-3 e 4-4

RPD

(A)


Alteração no potencial máximo de capturas (2051–2060 em comparação com 2001–2010, SRES A1B)
< –50 %
–21 a –50 %
–6 a –20 %
–1 a –5 %
não existem dados
0 a 4 %
5 a 19 %
20 a 49 %
50 a 100 %
> 100 %

(B)

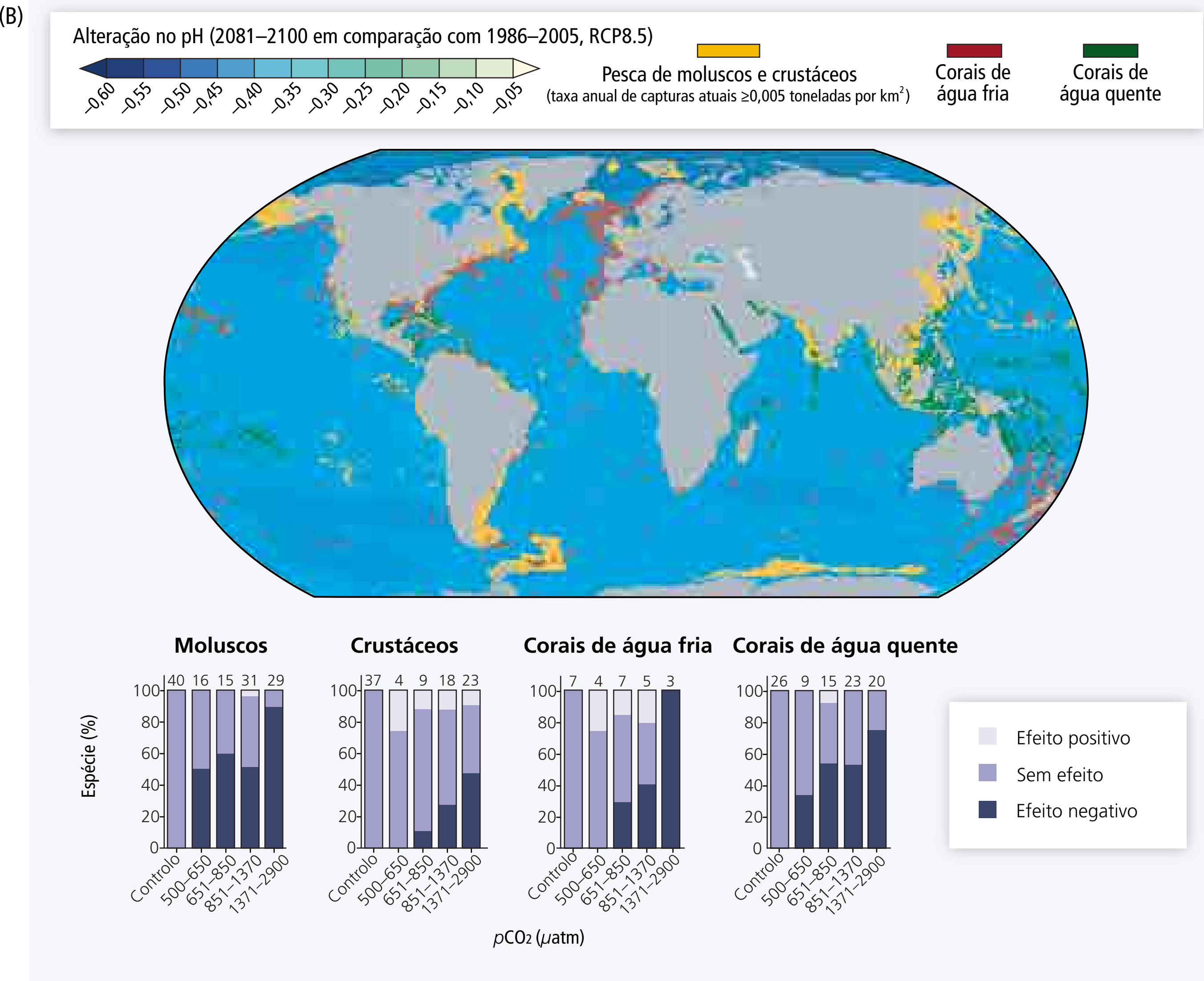

Alteração no pH (2081–2100 em comparação com 1986–2005, RCP8.5)
–0,60
–0,55
–0,50
–0,45
–0,40
–0,35
–0,30
–0,25
–0,20
–0,15
–0,10
–0,05
Pesca de moluscos e crustáceos
(taxa anual de capturas atuais ≥0,005 toneladas por km²)
Corais de água fria
Corais de água quente
Moluscos
Crustáceos
Corais de água fria
Corais de água quente
Espécie (%)
0
20
40
60
80
100
40 16 15 31 29
37 4 9 18 23
7 4 7 5 3
26 9 15 23 20
Controlo
500–650
651–850
851–1370
1371–2900
pCO2 (µatm)
Efeito positivo
Sem efeito
Efeito negativo



Figura RPD.6 | Riscos das alterações climáticas para as pescas. (A) Previsão da redistribuição global do potencial máximo de capturas de ~1000 espécies de peixes e invertebrados exploradas. As previsões comparam as médias de 10 anos de 2001–2010 e 2051–2060 utilizando o Relatório Especial sobre Cenários de Emissões A1B (SRES A1B), sem a análise de potenciais impactos da sobrepesca ou da acidificação do oceano. (B) Pesca de moluscos marinhos e de crustáceos (estimativa atual das taxas de captura anuais ≥0,005 toneladas -2 por km) e localizações conhecidas de corais de águas frias e quentes, descritas num mapa global que mostra a distribuição prevista da acidificação do oceano nos termos do RCP8.5 (alteração do pH desde 1986–2005 até 2081–2100). [WGI AR5 Figura RPD.8] O painel inferior compara a sensibilidade à acidificação do oceano através de moluscos, crustáceos e corais, os grupos taxonómicos de animais mais vulneráveis com relevância socioeconómica (ex.: para a proteção costeira e pescas). O número de espécies analisadas entre os estudos é dado para cada categoria de CO_2 elevado. Para 2100, os cenários de RCP abrangidos em cada categoria de pressão parcial de CO2 (pCO_2) são os seguintes: RCP4.5 para 500–650 μatm (aproximadamente equivalente a ppm na atmosfera), RCP6.0 para 651–850 μatm e RCP8.5 para 851–1370 μatm. Em 2150, o RCP8.5 fica na categoria de 1371–2900 μatm. A categoria de controlo corresponde a 380 μatm. [6.1, 6.3, 30.5, Figuras 6-10 e 6-14; WGI AR5 Caixa RPD.1]

Sistemas costeiros e áreas de baixa altitude

Devido à subida do nível do mar prevista ao longo e para além do século XXI, os sistemas costeiros e as áreas de baixa altitude vão experienciar, cada vez mais, impactos adversos, como submersão, inundação costeira e erosão costeira (*confiança muito alta*). A população e bens que se prevê que sejam expostos a riscos costeiros, bem como a pressões humanas em ecossistemas costeiros, irão aumentar significativamente nas próximas décadas devido ao crescimento populacional, desenvolvimento económico e urbanização (*confiança elevada*). Os custos relativos da adaptação costeira variam fortemente entre e dentro das regiões e países para o século XXI. Espera-se que alguns países e pequenos estados insulares com territórios de baixa altitude em desenvolvimento venham a enfrentar impactos muito elevados que, em alguns casos, podem gerar danos e custos de adaptação de vários pontos percentuais associados no PIB.[51]

Sistemas marinhos

Devido às alterações climáticas previstas em meados e para além do século XXI, a redistribuição global de espécies marinhas e a redução da biodiversidade marinha em regiões sensíveis irá desafiar a sustentabilidade da produtividade das pescas e de outros serviços dos ecossistemas (*confiança alta*). As deslocações espaciais de espécies marinhas devido ao aquecimento previsto irão provocar invasões nas latitudes elevadas e elevadas taxas de extinção local nos trópicos e mares semi fechados (*confiança média*). Prevê-se que a riqueza de espécies e o potencial de captura das pescas aumentem, em média, nas latitudes médias e altas (*confiança alta*) e que diminuam nas latitudes tropicais (*confiança média*). Ver Figura RPD.6A. Prevê-se que a expansão progressiva das zonas de oxigénio mínimo e de "zonas mortas" anóxicas limite, ainda mais, o *habitat* dos peixes. Prevê-se que a produção primária líquida dos mares abertos seja redistribuída e que, em 2100, sofra uma queda global em todos os cenários com motivo de preocupação. As alterações climáticas juntam-se às ameaças da sobrepesca e a outros fatores de stresse não climáticos, complicando, ainda mais, os regimes de gestão marinha (*confiança alta*).[52]

Para cenários de emissões médias e altas (RCP4.5, 6.0 e 8.5), a acidificação do oceano apresenta riscos substanciais para os ecossistemas marinhos, especialmente nos ecossistemas polares e recifes de coral, associada com impactos na fisiologia, comportamento e dinâmica populacional das espécies individuais desde o fitoplâncton até aos animais (*confiança média a alta*). Os moluscos, equinodermes e recifes de coral em crescimento, altamente calcificados, são mais sensíveis do que os crustáceos (*confiança alta*) e peixes (*confiança baixa*), com consequências potencialmente prejudiciais para as pescas e para os meios de subsistência. Ver Figura RPD.6B. A acidificação do oceano atua em conjunto com outras alterações globais (ex.: aquecimento, diminuição dos níveis de oxigénio) e com alterações locais (ex.: poluição, eutrofização) (*confiança alta*). Os impulsionadores simultâneos, como o aquecimento e a acidificação do oceano, podem originar impactos interativos, complexos e amplificados para as espécies e os ecossistemas.[53]

Sistemas de produção de alimentos e segurança alimentar

Para as principais culturas (trigo, arroz e milho) nas regiões tropicais e temperadas, prevê-se que as alterações climáticas sem adaptação afetem negativamente a produção no caso de aumentos de 2ºC ou mais nas temperaturas locais acima dos níveis dos finais do século XX, embora localizações individuais possam beneficiar (*confiança média*). Os impactos previstos variam com as culturas e regiões e cenários de adaptação, com cerca de 10% das previsões para o período de 2030-2049 a mostrar ganhos no rendimento superiores a 10% e cerca de 10% das previsões a mostrar perdas de rendimento superiores a 25%, em comparação com finais do século XX.

[51] 5.3-5, 8.2, 22.3, 24.4, 25.6, 26.3, 26.8, Tabela 26-1, Caixa 25-1
[52] 6.3-5, 7.4, 25.6, 28.3, 30.6-7, Caixas CC-MB e CC-PP
[53] 5.4, 6.3-5, 22.3, 25.6, 28.3, 30.5, Caixas CC-CR, CC-OA e TS.7

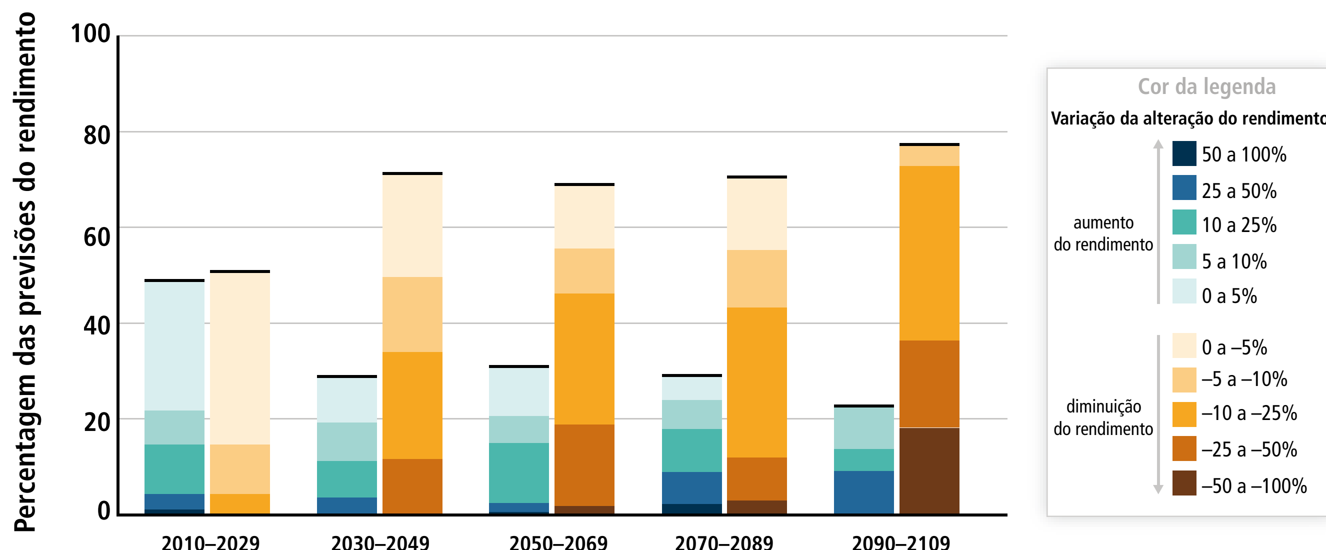


Figura RPD.7 | Resumo das alterações previstas no rendimento das colheitas devido às alterações climáticas ao longo do século XXI. A figura inclui previsões para diferentes cenários de emissões, para regiões tropicais e temperadas e para os casos de adaptação e não adaptação combinados. Relativamente poucos estudos têm considerado os impactos sobre os sistemas de culturas para os cenários em que a temperatura média global aumentou cerca de 4°C ou mais. Para cinco períodos de tempo a curto e a longo prazo, os dados (n=1090) são traçados no período de 20 anos no eixo horizontal que inclui o ponto médio de cada período de previsão futuro. As alterações no rendimento das colheitas são relativas aos níveis do final do século XX. Os dados para cada período totalizam 100%. [Figura 7-5]

Depois de 2050, o risco de impactos mais graves no rendimento aumenta e depende do nível do aquecimento. Ver Figura RPD.7. Prevê-se que as alterações climáticas aumentem, progressivamente, a variabilidade inter anual do rendimento das colheitas em muitas regiões. Estes impactos previstos irão ocorrer no contexto do rápido aumento da procura de colheitas.[54]

Todos os aspetos da segurança alimentar são potencialmente afetados pela alteração climática, incluindo o acesso a alimentos, utilização e a estabilidade dos preços (*confiança alta*). A redistribuição do potencial de captura da pesca marinha na direção das latitudes mais altas representa um risco de redução dos abastecimentos, rendimentos e empregabilidade em países tropicais, com potenciais implicações para a segurança alimentar (*confiança média*). Os aumentos de ~4°C ou mais das temperaturas globais acima dos níveis dos finais do século XX, juntamente com o aumento da procura de alimentos, poderiam representar grandes riscos, globais e regionais, para a segurança alimentar (*confiança alta*). Os riscos para a segurança alimentar são geralmente maiores em áreas de baixa latitude.[55]

Áreas urbanas

Muitos riscos globais das alterações climáticas estão concentrados nas áreas urbanas (*confiança média*). Os passos que construam a resiliência e possibilitem o desenvolvimento sustentável podem acelerar o sucesso da adaptação global às alterações globais. As agressões térmicas, precipitação extrema, inundações interiores e costeiras, deslizamentos de terras, poluição atmosférica, seca e escassez de água representam riscos para as pessoas, bens, economias e ecossistemas em áreas urbanas (*confiança muito alta*). Os riscos aumentam para quem não possui as infraestruturas e os serviços essenciais ou vive em habitações sem qualidade ou em áreas expostas. A redução dos défices de serviços básicos, a melhoria das habitações e a construção de sistemas de infraestruturas resilientes poderá reduzir, significativamente a vulnerabilidade e exposição em áreas urbanas. A adaptação urbana beneficia da governação eficaz a vários níveis do risco, do alinhamento de políticas e incentivos, da capacidade de adaptação reforçada dos governos e comunidades locais, de sinergias com o setor privado e do desenvolvimento financeiro e institucional apropriado (*confiança média*). O aumento da capacidade, voz e influência de grupos de baixo rendimento e comunidades vulneráveis e das suas parcerias com governos locais também favorecem a adaptação.[56]

[54] 7.4-5, 22.3, 24.4, 25.7, 26.5, Tabela 7-2, Figuras 7-4, 7-5, 7-6, 7-7 e 7-8
[55] 6.3-5, 7.4-5, 9.3, 22.3, 24.4, 25.7, 26.5, Tabela 7-3, Figuras 7-1, 7-4, e 7-7 e Caixa 7-1
[56] 3.5, 8.2-4, 22.3, 24.4-5, 26.8, Tabela 8-2, Caixas 25-9 e CC-HS

Áreas rurais

São esperados grandes impactos nas áreas rurais como consequência dos impactos na disponibilidade e abastecimento de água, na segurança alimentar e nos rendimentos agrícolas, incluindo mudanças nas áreas de produção de culturas alimentares e não alimentares em todo o mundo (*confiança alta*). Espera-se que estes impactos afetem, de forma desproporcional, o bem-estar dos pobres nas áreas rurais, nomeadamente famílias lideradas por mulheres, e aqueles com acesso limitado à terra, fatores de produção agrícola modernos, infraestruturas e educação. Poderão ocorrer novas adaptações para a agricultura, água, silvicultura e biodiversidade através das políticas, que tenham em consideração os contextos rurais de tomada de decisão. A reforma e o investimento comercial podem melhorar o acesso das explorações agrícolas de pequena escala ao mercado (*confiança alta*).[57]

Setores económicos e serviços fundamentais

Para a maioria dos setores económicos, prevê-se que os impactos de fatores como as alterações na população, a estrutura etária, os rendimentos, a tecnologia, os preços relativos, o estilo de vida, os regulamentos e a governação sejam maiores que os impactos das alterações climáticas (*prova média, concordância elevada*). Prevê-se que as alterações climáticas reduzam a procura energética para o aquecimento e que aumentem a procura de energia para a refrigeração nos setores residencial e comercial (*prova sólida*, *concordância elevada*). Prevê-se que as alterações climáticas afetem as fontes de energia e as tecnologias de forma diferente, dependendo dos recursos (ex.: fluxo da água, vento, insolação), processos tecnológicos (ex.: refrigeração) ou localizações (ex.: regiões costeiras, planícies aluviais) envolvidas. Prevê-se que eventos e/ou perigos meteorológicos extremos mais graves e/ou frequentes aumentem as perdas e a variabilidade das perdas em várias regiões e que desafiem a capacidade dos sistemas de seguros de oferecer coberturas acessíveis, ao mesmo tempo que aumentam o capital de risco, especialmente nos países em desenvolvimento. As iniciativas público-privadas de redução de risco em grande escala e a diversificação económica são exemplos de ações de adaptação.[58]

Os impactos económicos globais das alterações climáticas são difíceis de estimar. As estimativas dos impactos económicos realizadas nos últimos 20 anos variam na sua cobertura de subconjuntos de setores económicos e dependem de um grande número de suposições, muitas das quais discutíveis, e muitas estimativas não contabilizam mudanças catastróficas, pontos de viragem e muitos outros fatores. [59] Com estas limitações reconhecidas, as estimativas incompletas das perdas económicas globais anuais para aumentos adicionais da temperatura de ~2°C, estão entre 0,2 e 2,2% de rendimento (±1 desvio padrão em relação à média) (*prova média*, *concordância média*). É *mais provável do que improvável* que as perdas sejam maiores, em vez de menores, do que este intervalo (*prova limitada*, *concordância elevada*). Além disso, existem grandes diferenças entre e dentro dos países. As perdas aumentam com maior aquecimento (*prova limitada*, *concordância elevada*) mas foram concluídas poucas estimativas quantitativas para o aquecimento adicional de cerca de 3°C ou superior. As estimativas do impacto económico incremental das emissões de dióxido de carbono situam-se entre alguns dólares e várias centenas de dólares por tonelada de carbono[60] (*prova sólida*, *concordância média*). As estimativas variam fortemente com a função de danos assumida e com a taxa de desconto.[61]

Saúde humana

Até meados do século, as alterações climáticas previstas terão impacto na saúde humana, principalmente ao exacerbar problemas de saúde que já existem (*confiança muito alta*). Ao longo do século XXI, prevê-se que as alterações climáticas conduzam a um aumento de problemas de saúde em muitas regiões e, especialmente, em países em desenvolvimento com poucos rendimentos, em comparação com uma base de referência sem alterações climáticas (*confiança alta*). Os exemplos incluem maior probabilidade de ferimentos, doenças e morte devido a ondas de calor e incêndios mais intensos (*confiança muito alta*); aumento da probabilidade de desnutrição resultante da diminuição da produção de alimentos nas regiões pobres (*confiança alta*); riscos resultantes da perda de capacidade de trabalho e redução da produtividade de trabalho em populações vulneráveis; e aumento dos riscos de doenças transmitidas através dos alimentos e da água (*confiança muito alta*) e de doenças transmitidas por vetores (*confiança média*). Espera-se que os

[57] 9.3, 25.9, 26.8, 28.2, 28.4, Caixa 25-5

[58] 3.5, 10.2, 10.7, 10.10, 17.4-5, 25.7, 26.7-9, Caixa 25-7

[59] As estimativas de perdas em catástrofes são estimativas mais baixas porque muitos impactos, como a perda de vidas humanas, património cultural e serviços ecossistémicos, são difíceis de valorizar e rentabilizar e, por isso, não estão devidamente refletidas nas estimativas de perdas. Os impactos sobre a economia informal ou em situação irregular, bem como os efeitos económicos indiretos, podem ser muito importantes em algumas áreas e setores, mas geralmente não são contabilizados nas estimativas de perdas relatadas. [SREX 4.5]

[60] 1 tonelada de carbono = 3,667 tonelada de CO_2

[61] 10.9

efeitos positivos incluam reduções modestas na mortalidade e morbilidade relacionadas com o frio em algumas áreas, devido a menos extremos de frio (*confiança baixa*), alterações geográficas na produção alimentar (*confiança média*) e redução da capacidade de transmissão de algumas doenças por vetores. Mas globalmente, ao longo do século XXI, prevê-se que a magnitude e a gravidade dos impactos negativos excedam cada vez mais os impactos positivos (*confiança alta*). As medidas de redução da vulnerabilidade para a saúde mais eficazes a curto prazo são os programas que implementam e melhoram medidas básicas de saúde pública, tais como o abastecimento de água potável e saneamento, asseguram os cuidados essenciais de saúde, incluindo vacinação e serviços de saúde infantil, aumento da capacidade de preparação e resposta contra catástrofes e alívio da pobreza (*confiança muito alta*). Em 2100, para o cenário RCP8.5 de emissões elevadas, prevê-se que a combinação de temperaturas elevadas e humidade em algumas áreas em certas épocas do ano comprometa as atividades humanas normais, incluindo o cultivo de alimentos ou o trabalho ao ar livre (*confiança alta*).[62]

Segurança humana

Prevê-se que as alterações climáticas ao longo do século XXI aumentem a deslocação de pessoas (*confiança média*, *concordância elevada*). O risco de deslocação aumenta quando as pessoas que carecem de recursos para a migração planeada ficam sujeitas a uma maior exposição a eventos meteorológicos extremos, tanto nas áreas rurais como nas urbanas, especialmente nos países em desenvolvimento com rendimento baixo. Expandir as oportunidades de mobilidade pode reduzir a vulnerabilidade para essas populações. As alterações nos padrões migratórios podem ser respostas a eventos meteorológicos extremos, variabilidade e alterações climáticas a longo prazo, e a migração também poderá ser uma estratégia eficaz de adaptação. Existe uma *confiança baixa* nas previsões quantitativas de alterações na mobilidade,
devido à sua natureza complexa e multi causal.[63]

As alterações climáticas podem aumentar indiretamente os riscos de conflitos violentos sob a forma de guerra civil e violência entre grupos, amplificando impulsionadores bem documentados destes conflitos, como a pobreza e choques económicos (*confiança média*). Várias linhas de evidência relacionam a variabilidade climática com estas formas de conflito.[64]

Prevê-se que os impactos das alterações climáticas na infraestrutura fundamental e na integridade territorial de muitos estados influenciem as políticas de segurança nacional (*confiança média*, *concordância média*). Por exemplo, a inundação de terras devido à subida do nível do mar representa riscos para a integridade territorial dos pequenos estados insulares e estados com litorais extensos. Alguns impactos transfronteiriços das alterações climáticas, como alterações no gelo marinho, recursos hídricos partilhados e populações de peixes pelágicos, têm potencial para aumentar a rivalidade entre os estados, mas as instituições nacionais e intergovernamentais sólidas podem reforçar a cooperação e gerir muitas destas rivalidades. [65]

Meios de subsistência e pobreza

Ao longo do século XXI, prevê-se que os impactos das alterações climáticas abrandem o crescimento económico, tornem mais difícil a redução da pobreza, corroam ainda mais a segurança alimentar e que prolonguem ou criem novos ciclos viciosos de pobreza, este último especialmente nas zonas urbanas e pontos críticos de fome emergentes (*confiança média*). Espera-se que os impactos das alterações climáticas agravem a pobreza na maior parte dos países em desenvolvimento e que criem novas bolsas de pobreza em países com desigualdade crescente, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento. Nas áreas urbanas e rurais, prevê-se que os agregados familiares pobres dependentes do salário, compradores de géneros alimentícios, sejam especialmente afetados devido aos aumentos nos preços dos alimentos, incluindo em regiões com grande insegurança alimentar e grande desigualdade (especialmente em África), embora os agricultores por conta própria possam beneficiar. Os regimes de seguros, as medidas de proteção social e a gestão de risco de catástrofes podem melhorar a resiliência dos meios de subsistência a longo prazo das pessoas pobres e marginalizadas, se as políticas abordarem a pobreza e as desigualdades multidimensionais.[66]

B-3. Principais Riscos Regionais e Potencial de Adaptação

Os riscos irão variar ao longo do tempo nas regiões e populações, dependendo de inúmeros fatores incluindo o grau de adaptação e mitigação. Na Caixa de Avaliação RPD.2 é apresentada uma seleção dos principais riscos regionais com *confiança média* a *alta*. Para um resumo alargado dos riscos regionais e potenciais benefícios, consulte a Secção B-3 do Resumo Técnico e a Parte B do Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II: Aspetos Regionais.

Caixa de Avaliação RPD.2 | Principais Riscos Regionais

A Tabela 1 da Caixa de Avaliação RPD.2 abaixo, destaca vários riscos fundamentais representativos para cada região. Os riscos principais foram identificados com base na avaliação da bibliografia científica, técnica e socioeconómica relevante detalhada nas secções dos capítulos de apoio. A identificação dos principais riscos baseou-se em pareceres de peritos utilizando os seguintes critérios específicos: grande magnitude, probabilidade elevada ou irreversibilidade dos impactos; duração dos impactos; vulnerabilidade ou exposição persistentes, que contribuem para os riscos; ou potencial limitado para reduzir os riscos através da adaptação ou mitigação.

Para cada risco principal, os níveis de risco foram avaliados para três períodos de tempo. Para o presente, os níveis de risco foram estimados para a adaptação atual e para um estado hipotético altamente adaptado, identificando onde existem défices de adaptação. Para dois períodos de tempo futuros, os níveis de risco foram estimados para uma continuação da adaptação atual e para um estado altamente adaptado, representando o potencial para (e limites à) adaptação. Os níveis de risco integram probabilidade e consequência para o maior número possível de resultados, com base na bibliografia disponível. Estes resultados potenciais resultam da interação dos perigos, vulnerabilidade e exposição relacionados com o clima. Cada nível de risco reflete o risco total de fatores climáticos e não climáticos. Os principais riscos e níveis de risco variam entre regiões e ao longo do tempo, devido a diversos percursos de desenvolvimento socioeconómico, vulnerabilidade e exposição a perigos, capacidade de adaptação e perceções de risco. Os níveis de risco não são necessariamente comparáveis, especialmente entre regiões, porque a avaliação considera potenciais impactos e adaptação em sistemas físicos, biológicos e humanos diferentes em vários contextos. Esta avaliação de riscos reconhece a importância das diferenças em valores e objetivos na interpretação dos níveis de risco avaliado.

Caixa de Avaliação RPD.2 Tabela 1 | Principais riscos regionais das alterações climáticas e potencial de redução de riscos através da adaptação e mitigação. Cada risco principal é caraterizado como "muito baixo" a "muito alto" para três períodos: o atual, a curto prazo (aqui, avaliado entre 2030–2040) e a longo prazo (aqui, avaliado entre 2080–2100). A curto prazo, os níveis previstos do aumento da temperatura média global não divergem substancialmente para diferentes cenários de emissões. A longo prazo, os níveis de risco são apresentados para dois cenários do aumento da temperatura média global (2 °C e 4 °C acima dos níveis pré-industriais). Estes cenários ilustram o potencial de mitigação e adaptação para reduzir os riscos relacionados com as alterações climáticas. Os impulsionadores de impactos relacionados com o clima são indicados por ícones.

Impulsionadores de impactos relacionados com o clima									
Tendência de aquecimento	Temperatura extrema	Tendência de seca	Precipitação extrema	Precipitação	Cobertura de neve	Ciclone destrutivo	Nível do mar	Acidificação do oceano	Fertilização por dióxido de carbono

Nível de risco e potencial de adaptação	
Potencial de adaptação adicional para reduzir os riscos	
Nível de risco com adaptação **elevada**	Nível de risco com adaptação **atual**

África

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação (Muito baixo – Médio – Muito alto)
Stresse agravado em recursos hídricos que enfrentam pressões significativas como resultado da sobre-exploração e da degradação atual e aumento da procura no futuro, com o stresse provocado pela seca, exacerbado nas regiões propensas a seca em África (*confiança alta*) [22.3-4]	• Reduzir fatores de stresse não climáticos nos recursos hídricos • Reforçar as capacidades institucionais para a gestão da procura, avaliação de águas subterrâneas, planeamento integrado da água/águas residuais e gestão integrada da terra e da água • Desenvolvimento urbano sustentável	Tendência de aquecimento; Tendência de seca; Temperatura extrema; Nível do mar	Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	
Reduzida produtividade das culturas associada ao calor e à seca, com fortes efeitos adversos nos meios de subsistência regionais, nacionais e domésticos e na segurança alimentar e, também, dado o aumento dos danos provocados por pragas e doenças e o impacto das inundações na infraestrutura do sistema alimentar (*confiança alta*) [22.3-4]	• Respostas de adaptação tecnológica (ex.: variedades de culturas tolerantes aos fatores de stresse, irrigação, sistemas de observação melhorados) • Melhorar o acesso dos pequenos agricultores ao crédito e a outros recursos fundamentais para a produção; Diversificar meios de subsistência • Reforçar instituições a nível local, nacional e regional para apoiar a agricultura (incluindo sistemas de alerta precoce) e políticas orientadas para o género • Respostas de adaptação agronómica (ex.: agrosilvicultura, agricultura de conservação)	Tendência de aquecimento; Tendência de seca; Temperatura extrema; Precipitação extrema	Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	
Alterações na incidência e na variação geográfica de doenças transmitidas por vetores e pela água devido a alterações na média e na variabilidade da temperatura e precipitação, especialmente ao longo dos limites das suas distribuições (*confiança média*) [22.3]	• Alcançar metas de desenvolvimento, especialmente a melhoria no acesso a água potável e a saneamento melhorado e melhoria das funções de saúde pública, tais como a prevenção • Mapeamento da vulnerabilidade e sistemas de alerta precoce • Coordenação entre setores • Desenvolvimento urbano sustentável	Tendência de aquecimento; Precipitação; Precipitação extrema	Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	

[62] 8.2, 11.3-8, 19.3, 22.3, 25.8, 26.6, Figuras 25-5, Caixa CC-HS
[63] 9.3, 12.4, 19.4, 22.3, 25.9
[64] 12.5, 13.2, 19.4
[65] 12.5-6, 23.9, 25.9
[66] 8.1, 8.3-4, 9.3, 10.9, 13.2-4, 22.3, 26.8

Continua na página seguinte →

Caixa de Avaliação RPD.2 Tabela 1 (continuação)

Continua na página seguinte→

Europa

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação
Aumento das perdas económicas e humanas afetadas por inundações nas bacias hidrográficas e costas, impulsionadas pela crescente urbanização, elevação do nível do mar, erosão costeira e picos de descarga fluvial (*confiança alta*) [23.2-3, 23.7]	A adaptação pode evitar a maior parte dos danos previstos (*confiança alta*). • Experiência significativa em tecnologias "duras" de proteção contra inundações e aumento da experiência na restauração de zonas húmidas • Custos elevados para aumentar a proteção contra inundações • Potenciais obstáculos à implementação: procura por terras na Europa e preocupações ambientais e paisagísticas		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	Muito baixo – Médio – Muito alto
Aumento das restrições de água doce. Redução significativa na disponibilidade da água proveniente de extração fluvial e dos recursos hídricos subterrâneos, juntamente com o aumento da procura de água (ex.: para irrigação, energia e indústria, uso doméstico) e com a redução da drenagem e escoamento da água como resultado do aumento da procura evaporativa, especialmente no sul da Europa (*confiança alta*) [23.4, 23.7]	• Potencial de adaptação comprovada da adoção de tecnologias mais eficientes em termos de água e de estratégias de poupança de água (ex.: para irrigação, espécies de culturas, cobertura dos solos, indústrias, uso doméstico) • Implementação de melhores práticas e instrumentos de governação em planos de gestão das bacias hidrográficas e gestão integrada da água		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	Muito baixo – Médio – Muito alto
Aumento das perdas económicas e das pessoas afetadas por eventos de calor extremo: impactos na saúde e no bem-estar, produtividade laboral, produtividade agrícola, qualidade do ar e aumento do risco de incêndios florestais no sul da Europa e na região boreal da Rússia (*confiança média*) [23.3-7, Tabela 23-1]	• Implementação de sistemas de alerta • Adaptação das habitações e locais de trabalho e das infraestruturas da energia e dos transportes • Redução nas emissões para melhorar a qualidade do ar • Melhoria na gestão de incêndios florestais • Desenvolvimento de produtos de seguros contra variações no rendimento relacionadas com a meteorologia		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	Muito baixo – Médio – Muito alto

Ásia

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação
Aumento das inundações fluviais, costeiras e urbanas, levando a prejuízos consideráveis na infraestrutura, meios de subsistência e povoações na Ásia (*confiança média*) [24.4]	• Redução da exposição através de medidas estruturais e não estruturais, planeamento eficaz da utilização dos solos e relocalização seletiva • Redução na vulnerabilidade de infraestruturas e serviços vitais (ex.: água, energia, gestão de resíduos, alimentos, biomassa, mobilidade, ecossistemas locais, telecomunicações) • Construção de sistemas de monitorização e de alerta precoces; Medidas para identificar áreas expostas, auxiliar áreas vulneráveis e famílias e diversificar os meios de subsistência • Diversificação económica		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	Muito baixo – Médio – Muito alto
Aumento do risco de mortalidade relacionada com o calor (*confiança alta*) [24.4]	• Sistemas de alerta de calor • Planeamento urbano para reduzir as ilhas de calor; Melhoria do ambiente construído; • Desenvolvimento de cidades sustentáveis • Novas práticas de trabalho para evitar o stress do calor entre as pessoas que trabalham ao ar livre		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	Muito baixo – Médio – Muito alto
Aumento do risco da escassez de água e de alimentos relacionada com a seca, provocando desnutrição (*confiança alta*) [24.4]	• Preparação contra catástrofes, incluindo sistemas de alerta precoce e estratégias locais de sobrevivência • Gestão integrada/adaptativa dos recursos hídricos • Infraestruturas hidráulicas e desenvolvimento de reservatórios • Diversificação de fontes de água, incluindo reutilização de água • Utilização mais eficiente da água (ex.: melhoria nas práticas agrícolas, gestão da irrigação e agricultura resiliente)		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C / 4°C	Muito baixo – Médio – Muito alto

Caixa de Avaliação RPD.2 Tabela 1 (continuação)

Continua na página seguinte →

Australásia

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação
Alteração significativa na composição da comunidade e estrutura dos sistemas de recifes de coral na Austrália (*confiança alta*) [25.6, 30.5, Caixas CC-CR e CC-OA]	• A capacidade de adaptação natural dos corais parece limitada e insuficiente para compensar os efeitos nocivos do aumento das temperaturas e da acidificação. • Outras opções limitam-se, principalmente, à redução de outras tensões (qualidade da água, turismo, pescas) e sistemas de alerta precoces; intervenções diretas, tal como colonização e sombreamento assistidos, foram propostas mas permanecem não testadas em escala.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Aumento da frequência e intensidade dos danos provocados pelas inundações às infraestruturas e povoações na Austrália e Nova Zelândia (*confiança alta*) [Tabela 25-1, Caixas 25-8 e 25-9]	• Défice de adaptação significativo em algumas regiões com risco atual de inundação. • A adaptação eficaz inclui controlo e relocalização da utilização dos solos, bem como proteção e acomodação do aumento do risco para garantir a flexibilidade.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Aumento dos riscos para a infraestrutura costeira e ecossistemas de baixa altitude na Austrália e Nova Zelândia, com danos generalizados na extremidade superior das variações previstas do aumento do nível do mar (*confiança alta*) [25.6, 25.10, Caixa 25-1]	• Défice de adaptação em alguns locais com erosão costeira atual e risco de inundação. Ciclos sucessivos de construção e proteção condicionam respostas flexíveis. • A adaptação eficaz inclui controlo da utilização dos solos e relocalização, bem como proteção e alojamento.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto

América do Norte

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação
A perda da integridade do ecossistema, perda de propriedade, mobilidade e mortalidade humana induzidas pelos fogos florestais, como resultados do aumento da tendência de seca e da temperatura (*confiança alta*) [26.4, 26.8, Caixa 26-2]	• Alguns ecossistemas estão mais adaptados ao fogo do que outros. Os gestores florestais e os planeadores municipais estão a incluir, cada vez mais, medidas de proteção contra incêndios (ex.: queimadas autorizadas, introdução de vegetação resiliente). A capacidade institucional de apoio à adaptação do ecossistema é limitada. • A adaptação dos aglomerados humanos é limitada pelo rápido desenvolvimento de propriedades privadas em zonas de risco elevado e pela capacidade limitada da adaptação familiar. • A agrossilvicultura pode ser uma estratégia eficaz para reduzir as práticas de corte e queimada no México.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Mortalidade humana relacionada com o calor (*confiança alta*) [26.6, 26.8]	• O ar condicionado doméstico (A/C) pode reduzir, eficazmente, o risco. No entanto, a disponibilidade e a utilização do A/C são altamente variáveis e estão sujeitas à perda completa durante falhas de energia. As populações vulneráveis incluem atletas e pessoas que trabalham ao ar livre, para quem o A/C não está disponível. • As adaptações à escala da comunidade e das habitações têm potencial para reduzir a exposição a calor extremo através de apoio à família, sistemas de alerta de calor precoces, centros de refrigeração, ecologia e superfícies de albedo elevado.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Inundações urbanas em zonas ribeirinhas e costeiras, provocando danos nas propriedades e infraestruturas; desorganização da cadeia de abastecimento, afetação dos ecossistemas e do sistema social; impactos na saúde pública; e diminuição da qualidade da água, devido à subida do nível do mar, precipitação extrema e ciclones (*confiança alta*) [26.2-4, 26.8]	• Implementar a gestão da drenagem urbana é dispendioso e disruptiva para as áreas urbanas • As estratégias de baixo arrependimento com co benefícios incluem superfícies menos impermeáveis, originando uma maior recarga de águas subterrâneas, infraestruturas ecológicas e coberturas verdes. • A subida do nível do mar aumenta as elevações de água nas descargas costeiras, o que impede o escoamento. Em muitos casos estão a ser utilizados padrões de conceção da precipitação mais antigos e que precisam de ser atualizados para refletir as condições climáticas atuais. • A conservação de zonas húmidas, incluindo mangais e estratégias de planeamento da utilização dos solos podem reduzir a intensidade dos eventos de inundação.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto

Caixa de Avaliação RPD.2 Tabela 1 (continuação)

Continua na página seguinte→

América Central e do Sul

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação
Disponibilidade da água em regiões semi áridas e dependentes da fusão dos glaciares e na América Central; inundações e deslizamento de terras em áreas urbanas e rurais devido a precipitação extrema (*confiança alta*) [27.3]	• Gestão integrada dos recursos hídricos • Gestão de inundações urbanas e rurais (incluindo infraestruturas), sistemas de alerta precoce, melhores previsões meteorológicas e de escoamento e controlo de doenças infeciosas		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Diminuição da produção e qualidade dos alimentos (*confiança média*) [27.3]	• Desenvolvimento de novas variedades de culturas mais adaptadas às alterações climáticas (temperatura e seca) • Compensação dos impactos sobre a saúde humana e animal causados pela qualidade reduzida dos alimentos • Compensação dos impactos económicos da alteração da utilização dos solos • Reforçar os sistemas e práticas de conhecimento tradicionais indígenas		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Propagação de doenças transmitidas por vetores em altitude e latitude (*confiança alta*) [27.3]	• Desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para o controlo de doenças e mitigação com base em informações relevantes sobre o clima e outras. Muitos fatores aumentam a vulnerabilidade. • Estabelecer programas para aumentar os serviços básicos de saúde pública		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto Longo prazo 2°C: não disponível Longo prazo 4°C: não disponível

Regiões Polares

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação
Riscos para os ecossistemas terrestres e de água doce (confiança alta) e ecossistemas marinhos (confiança média) devido a alterações no gelo, cobertura da neve, *permafrost* e condições do oceano/água doce, afetando a qualidade do *habitat*, variações, fenologia e produtividade das espécies, bem como economias dependentes [28.2-4]	• Compreensão melhorada através de conhecimento científico e nativo, produzindo soluções mais eficazes e/ou inovações tecnológicas • Melhoria na monitorização, regulação e sistemas de alerta que conduzam à utilização segura e sustentável dos recursos dos ecossistemas • Caça ou pesca de diferentes espécies, se possível, e fontes de rendimento diversificadas		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Riscos para a saúde e bem-estar dos residentes no Ártico, devido a lesões e doenças geradas pelo ambiente físico alterado, insegurança alimentar, falta de água potável fiável e segura e danos nas infraestruturas, incluindo infraestruturas nas regiões de *permafrost* (confiança alta) [28.2-4]	• Coprodução de soluções mais sólidas que combinam ciência e tecnologia com conhecimento nativo • Sistemas de observação, monitorização e de alerta melhorados • Comunicações, educação e formação melhoradas • Alterações nas bases de recursos, utilização dos solos e/ou áreas de aglomerados habitacionais		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Desafios sem precedentes para as comunidades do norte devido a inter relações complexas entre perigos relacionados com o clima e fatores sociais, especialmente se a taxa de variação for mais rápida do que a adaptação dos sistemas sociais (*confiança alta*) [28.2-4]	• Coprodução de soluções mais sólidas que combinem ciência e tecnologia com conhecimento nativo • Sistemas melhorados de observação, monitorização e de alerta • Melhores comunicações, educação e formação • Respostas de cogestão adaptativas desenvolvidas através de soluções para as reivindicações de terras		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto

Ilhas Pequenas

Risco principal	Problemas e perspetivas de adaptação	Impulsionadores climáticos	Período de tempo	Risco e potencial de adaptação
Perda dos meios de subsistência, comunidades costeiras, infraestrutura, serviços de ecossistemas e estabilidade económica (confiança alta) [29,6 29,8, Figura 29-4]	• Existe potencial significativo para a adaptação nas ilhas mas novos recursos e tecnologias externas adicionais irão melhorar a resposta. • Manutenção e melhoria das funções e serviços dos ecossistemas e da segurança da água e dos alimentos • Espera-se que a eficácia das estratégias de adaptação tradicional da comunidade seja substancialmente reduzida no futuro.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
A interação da subida do nível médio global do mar no século XXI com eventos de nível de água elevado irá ameaçar as áreas costeiras de baixa altitude (confiança alta) [29.4, Tabela 29-1; WGI AR5 13.5, Tabela 13.5]	• A proporção elevada entre a área costeira e a massa terrestre fará da adaptação um significativo desafio financeiro e de recursos. • As opções de adaptação incluem a manutenção e recuperação da configuração costeira e ecossistemas, gestão melhorada de solos e de recursos de água potável e códigos apropriados de construção e padrões de aglomerados habitacionais.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto

Caixa de Avaliação RPD.2 Tabela 1 (continuação)

O oceano				
Risco principal	**Problemas e perspetivas de adaptação**	**Impulsionadores climáticos**	**Período de tempo**	**Risco e potencial de adaptação**
Mudança na distribuição das espécies de peixe e invertebrados e diminuição do potencial de captura de pescas para latitudes baixas, ex.: nos sistemas de afloramento equatorial, limites costeiros e giros subtropicais (*confiança alta*) [6.3, 30.5-6, Tabelas 6-6 e 30-3, Caixa CC-MB]	• O potencial de adaptação evolutiva de espécies das peixes e invertebrados ao aquecimento é limitado, conforme indicado pelas suas alterações na distribuição para manter as temperaturas. • Opções de adaptação humana: Translocação em grande escala de atividades de pesca industrial na sequência das reduções regionais (latitude baixa) contra possíveis aumentos transitórios (latitude alta) no potencial da captura; Gestão flexível que pode reagir à variabilidade e às alterações; Melhoria da resistência dos peixes ao stress térmico, reduzindo outros fatores de stresse, como poluição e eutrofização; Expansão da aquacultura sustentável e do desenvolvimento de meios de subsistência alternativos em algumas regiões.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Redução da biodiversidade, abundância paras pescas e proteção costeira pelos recifes de coral devido ao aumento da descoloração e da mortalidade de corais em massa, induzidos pelo calor, exacerbado pela acidificação do oceano, ex.: nos sistemas dos limites costeiros e giros subtropicais (*confiança alta*) [5.4, 6.4, 30.3, 30.5-6, Tabelas 6-6 e 30-3,	• A evidência da rápida evolução dos corais é muito limitada. Alguns corais podem migrar para latitudes mais altas mas não se espera que sistemas de recifes completos consigam acompanhar as elevadas taxas das mudanças de temperatura. • As opções de adaptação humana são limitadas à redução de outras tensões, principalmente através da melhoria da qualidade da água e limitação das pressões do turismo e da pesca. Estas opções vão atrasar os impactos humanos das alterações climáticas por algumas décadas mas a sua eficácia será severamente reduzida à medida que o stresse térmico aumente.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto
Inundação costeira e perda de *habitat* devido ao aumento do nível do mar, eventos climáticos extremos, alterações na precipitação e redução da resiliência ecológica, por ex.: nos sistemas dos limites costeiros e giros subtropicais (*confiança média a alta*) [5.5, 30.5-6, Tabelas 6-6 e 30-3, Caixa CC-CR]	• As opções de adaptação humana estão limitadas à redução de outras tensões, principalmente pela redução da poluição e limitando as pressões do turismo, das pescas, da destruição física e da aquacultura insustentável. • Reduzir a desflorestação e aumentar a reflorestação de bacias hidrográficas e áreas costeiras para reter sedimentos e nutrientes • Aumentar a proteção e recuperação de mangais, recifes de coral e ervas marinhas para proteger inúmeros bens e serviços de ecossistemas, tais como a proteção costeira o valor turístico e o *habitat* dos peixes.		Presente Curto prazo (2030–2040) Longo prazo (2080–2100) 2°C 4°C	Muito baixo / Médio / Muito alto

C: GESTÃO DE RISCOS FUTUROS E CRIAÇÃO DE RESILIÊNCIA

Gerir os riscos das alterações climáticas envolve decisões de adaptação e mitigação com implicações para as gerações, economias e ambientes futuros. Esta secção avalia a adaptação como um meio de criação de resiliência e de ajuste aos impactos relacionados com o clima. Também considera os limites de adaptação, percursos resilientes ao clima e o papel da transformação. Consultar Figura RPD.8 para uma visão geral das respostas para abordar os riscos relacionados com as alterações climáticas.

C-1. Princípios para uma Adaptação Eficaz

A adaptação é específica consoante os locais e contextos, não existindo nenhuma abordagem para reduzir os riscos adequada a todos os cenários (*confiança alta*). As estratégias eficazes de redução e adaptação têm em consideração a dinâmica da vulnerabilidade e exposição e as suas ligações com processos socioeconómicos, desenvolvimento sustentável e alterações climáticas. Os exemplos específicos de respostas às alterações climáticas são apresentados na Tabela RPD.1.[67]

O planeamento e implementação da adaptação podem ser melhorados através de ações complementares em todos os níveis, desde os indivíduos aos governos (*confiança alta*). Os governos nacionais podem coordenar esforços de adaptação dos governos locais e subnacionais, por exemplo, protegendo grupos vulneráveis, apoiando a diversificação económica e fornecendo estruturas legais, de informação e de política e apoio financeiro (*prova sólida*, *concordância elevada*). O governo local e o setor privado são cada vez mais reconhecidos como sendo fundamentais para o progresso na adaptação, devido às suas funções na intensificação da adaptação das comunidades, agregados familiares e sociedade civil e na gestão de informação de risco e financiamento (*prova média*, *concordância elevada*).[68]

Um primeiro passo para a adaptação a futuras alterações climáticas é a redução da vulnerabilidade e exposição à variabilidade climática atual (*confiança alta*). As estratégias incluem ações com co-benefícios para outros objetivos. As estratégias e ações disponíveis podem aumentar a resiliência numa variedade de possíveis alterações climáticas futuras, ao mesmo tempo que ajudam a melhorar a

[67] 2.1, 8.3-4, 13.1, 13.3-4, 15.2-3, 15.5, 16.2-3, 16.5, 17.2, 17.4, 19.6, 21.3, 22.4, 26.8-9, 29.6, 29.8
[68] 2.1-4, 3.6, 5.5, 8.3-4, 9.3-4, 14.2, 15.2-3, 15.5, 16.2-5, 17.2-3, 22.4, 24.4, 25.4, 26.8-9, 30.7, Tabelas 21-1, 21-5, & 21-6, Caixa 16-2

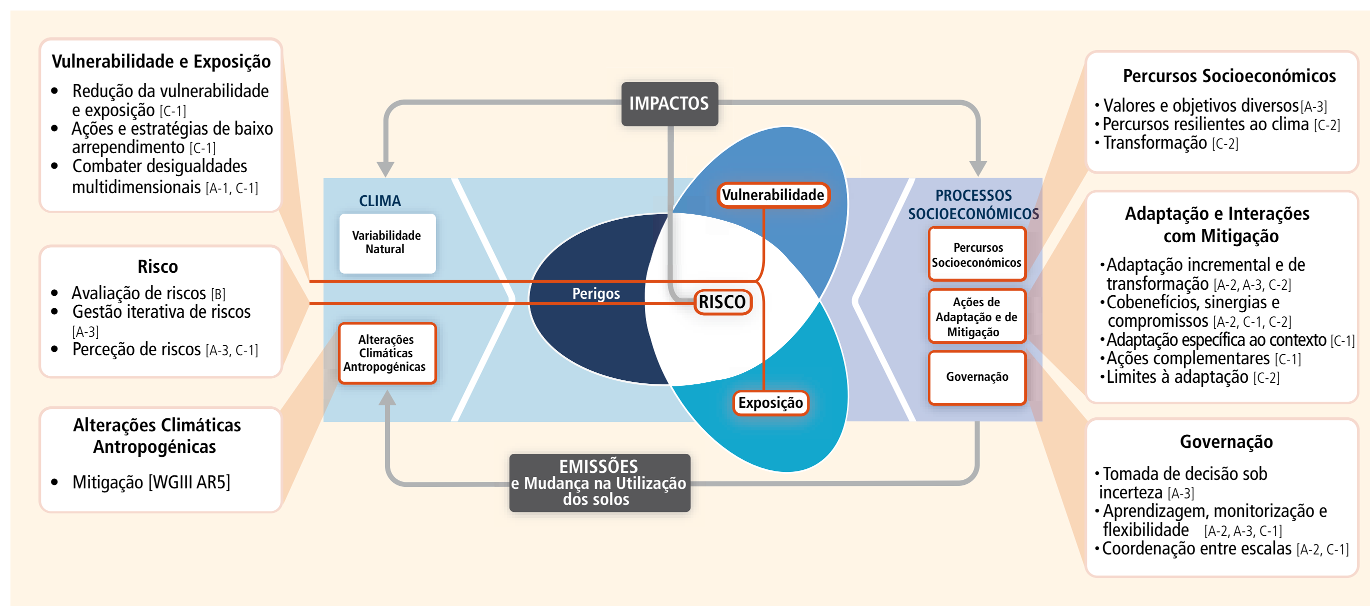


Figura RPD.8 | O espaço da solução. Conceitos fundamentais do 5º Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho II [WGII AR5], ilustrando pontos de entrada e abordagens sobrepostas, bem como as principais considerações sobre a gestão dos riscos relacionadas com as alterações climáticas, conforme avaliado neste relatório e apresentado ao longo deste Resumo para Decisores (RPD). As referências entre parênteses indicam secções deste resumo com a avaliação correspondente.

saúde humana, os meios de subsistência, o bem-estar social e económico e a qualidade ambiental. Consultar Tabela RPD.1. A integração da adaptação no planeamento e tomada de decisões pode promover sinergias com o desenvolvimento e a redução do risco de catástrofes.[69]

O planeamento e a implementação da adaptação em todos os níveis de governação são contingentes nos valores sociais, objetivos e perceção de riscos (*confiança alta*). O reconhecimento de interesses diferentes, circunstâncias, contextos socioculturais e expetativas podem beneficiar os processos de tomada de decisão. Os sistemas e práticas de conhecimento indígenas, locais e tradicionais, incluindo a visão holística dos povos indígenas sobre a comunidade e o ambiente, são um importante recurso para a adaptação às alterações climáticas, mas estes não têm sido utilizados de forma consistente nos esforços de adaptação existentes. Integrar essas formas de conhecimento com as práticas existentes aumenta a eficácia da adaptação.[70]

O apoio à tomada de decisões é mais eficaz quando é sensível ao contexto e diversidade dos tipos de decisão, processos de decisão e círculos eleitorais (*prova sólida, concordância elevada*). As organizações que ligam a ciência e a tomada de decisões, incluindo serviços climáticos, desempenham um papel importante na comunicação, transferência e desenvolvimento de conhecimentos relacionados com o clima, incluindo, tradução, compromisso e troca de conhecimentos (*prova média*, *concordância elevada*).[71]

Os instrumentos económicos existentes e emergentes podem promover a adaptação através de incentivos para antecipar e reduzir os impactos (*confiança média*). Os instrumentos incluem parcerias público-privadas de financiamento, empréstimos, pagamentos para serviços ambientais, melhor fixação de preços dos recursos, taxas e subsídios, normas e regulamentos e partilha de riscos e mecanismos de transferência. Os mecanismos de financiamento de risco no setor público e privado, tais como conjuntos de seguros e de riscos, podem contribuir para aumentar a resiliência, mas sem prestarem atenção aos principais desafios de conceção, também podem introduzir desincentivos, provocar deficiência do mercado e diminuir a equidade. Os governos desempenham, muitas vezes, papéis fundamentais como reguladores, fornecedores ou seguradoras de último recurso.[72]

[69] 3.6, 8.3, 9.4, 14.3, 15.2-3, 17.2, 20.4, 20.6, 22.4, 24.4-5, 25.4, 25.10, 27.3-5, 29.6, Caixas 25-2 e 25-6
[70] 2.2-4, 9.4, 12.3, 13.2, 15.2, 16.2-4, 16.7, 17.2-3, 21.3, 22.4, 24.4, 24.6, 25.4, 25.8, 26.9, 28.2, 28.4, Tabela 15-1, Caixa 25-7
[71] 2.1-4, 8.4, 14.4, 16.2-3, 16.5, 21.2-3, 21.5, 22.4, Caixa 9-4
[72] 10.7, 10.9, 13.3, 17.4-5, Caixa 25-7

Tabela RPD.1 | Abordagens para a gestão de riscos das alterações climáticas. Estas abordagens devem ser consideradas sobrepostas em vez de discretas e são muitas vezes abordadas simultaneamente. A mitigação é considerada essencial para gerir os riscos de alterações climáticas mas não é abordada nesta tabela porque a mitigação é o foco do 5º Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho III. Os exemplos são apresentados sem ordem específica e podem ser relevantes para mais do que uma categoria. [14.2-3, Tabela 14-1]

Abordagens Sobrepostas	Categoria	Exemplos	Referência(s) do Capítulo
Redução da Vulnerabilidade e da Exposição através do desenvolvimento, planeamento, e práticas, incluindo muitas medidas de baixo arrependimento	Desenvolvimento humano	Melhoria no acesso a serviços de educação, nutrição e saúde, energia, condições seguras de habitação e estrutura urbana e estruturas de apoio social; Redução da desigualdade entre géneros e de outras formas de marginalização.	8.3, 9.3, 13.1-3, 14.2-3, 22.4
	Alívio da pobreza	Melhoria no acesso e controlo dos recursos locais; Posse de terras; Redução do risco de desastres; Redes de segurança social e proteção social; Regimes de seguros.	8.3-4, 9.3,13.1-3
	Segurança dos meios de subsistência	Diversificação dos rendimentos, bens e meios de subsistência; Melhoria das infraestruturas; Acesso à tecnologia e fóruns de tomada de decisão; Aumento do poder de tomada de decisão; Alteração nas práticas de cultivo, criação de gado e aquacultura; Confiança nas redes sociais.	7.5, 9.4, 13.1-3, 22.3-4, 23.4, 26.5, 27.3, 29.6, Tabela SM24-7
	Gestão do risco de desastres	Sistemas de alerta precoce; Mapeamento de perigos e vulnerabilidades; Diversificação dos recursos hídricos; Melhoria do escoamento; Abrigos contra inundações e ciclones; Códigos e práticas de construção; Gestão de águas pluviais e de águas residuais; Melhorias das infraestruturas viárias e dos transportes.	8.2-4, 11.7, 14.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.6, 28.4, Caixa 25-1, Tabela 3-3
Adaptação incluindo ajustes incrementais e transformacionais	Gestão de ecossistemas	Manutenção de zonas húmidas e espaços verdes urbanos; Florestação costeira; Gestão das bacias hidrográficas e reservatórios; Redução de outros fatores de stresse nos ecossistemas e da fragmentação de *habitats*; Manutenção da diversidade genética; Manipulação dos regimes de perturbação; Gestão de recursos naturais baseados na comunidade.	4.3-4, 8.3, 22.4, Tabela 3-3, Caixas 4-3, 8-2, 15-1, 25-8, 25-9, e CC-EA
	Ordenamento do território e da utilização dos solos	Aprovisionamento de alojamento, infraestruturas e serviços adequados; Gestão do desenvolvimento em zonas propensas a inundações e outras áreas de risco elevado; Planeamento urbano e programas de atualização; Leis sobre divisão territorial; Servidões; Áreas protegidas.	4.4, 8.1-4, 22.4, 23.7-8, 27.3, Caixa 25-8
	Estrutural / física	***Opções de ambientes construidos***: Quebra-mares e estruturas de proteção costeira; Diques contra inundações; Armazenamento de água; Escoamento melhorado; Abrigos contra inundações e ciclones; Códigos e práticas de construção; Gestão de águas pluviais e de águas residuais; Melhorias dos transportes e das infraestruturas viárias; Casas flutuantes; Ajustes nas centrais e rede elétrica.	3.5-6, 5.5, 8.2-3, 10.2, 11.7, 23.3, 24.4, 25.7, 26.3, 26.8, Caixas 15-1, 25-1, 25-2, e 25-8
		Opções tecnológicas: Novas variedades de culturas e de animais; Tecnologias, conhecimentos e métodos tradicionais, locais e indígenas, Irrigação eficaz; Tecnologias de poupança de água; Dessalinização; Agricultura de conservação; Instalações de armazenamento e preservação de alimentos; Mapeamento e monitorização de perigos e vulnerabilidade; Sistemas de alerta precoce; Isolamento de edifícios; Refrigeração mecânica e passiva; Desenvolvimento, transferência e difusão de tecnologia.	7.5, 8.3, 9.4, 10.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.3, 26.5, 27.3, 28.2, 28.4, 29.6-7, Caixas 20-5 e 25-2, Tabelas 3-3 e 15-1
		Opções baseadas nos ecossistemas: Restauração ecológica; Conservação dos solos; Florestação e reflorestação; Conservação e replantação de mangais; Infraestruturas ecológicas (ex.: árvores de sombra, coberturas ecológicas); Controlo da sobrepesca; Cogestão das pescas; Migração e dispersão assistida de espécies; Corredores ecológicos; Bancos de sementes, banco de genes e outros tipos de conservação *ex situ*; Gestão de recursos naturais baseados na comunidade.	4.4, 5.5, 6.4, 8.3, 9.4, 11.7, 15.4, 22.4, 23.6-7, 24.4, 25.6, 27.3, 28.2, 29.7, 30.6, Caixas 15-1, 22-2, 25-9, 26-2, e CC-EA
		Serviços: Redes de segurança social e proteção social; Bancos alimentares e distribuição do excedente de alimentos; Serviços municipais, incluindo água e saneamento; Programas de vacinação; Serviços essenciais de saúde pública; Melhoria dos serviços médicos de emergência.	3.5-6, 8.3, 9.3, 11.7, 11.9, 22.4, 29.6, Caixa 13-2
	Institucional	***Opções económicas***: Incentivos financeiros; Seguros; Compensações em caso de catástrofe; Pagamentos para os serviços de ecossistemas; Atribuição de preços da água para incentivar a oferta universal e a utilização cuidadosa; Microfinanças; Fundos de contingência para desastres; Transferências de recursos financeiros; Parcerias público-privadas.	8.3-4, 9.4, 10.7, 11.7, 13.3, 15.4, 17.5, 22.4, 26.7, 27.6, 29.6, Caixa 25-7
		Leis e regulamentos: Leis de divisão territorial; Normas e práticas de construção; Servidões; Regulamentações e acordos para a água; Leis para apoiar a redução do risco de desastres; Leis para incentivar a aquisição de seguros; Direitos de propriedade definidos e segurança da posse de terras definidos; Áreas protegidas; Quotas de pesca; Consórcios de patentes e transferência de tecnologia.	4.4, 8.3, 9.3, 10.5, 10.7, 15.2, 15.4, 17.5, 22.4, 23.4, 23.7, 24.4, 25.4, 26.3, 27.3, 30.6, Tabela 25-2, Caixa CC-CR
		Programas e políticas governamentais e nacionais: Planos nacionais e regionais de adaptação, incluindo a respetiva integração; Planos de adaptação sub nacionais e locais; Diversificação económica; Programas de requalificação urbana; Programas municipais de gestão da água; Planeamento e preparação contra catástrofes; Gestão integrada de recursos hídricos; Gestão integrada da zona costeira; Gestão baseada nos ecossistemas; Adaptação com base na comunidade.	2.4, 3.6, 4.4, 5.5, 6.4, 7.5, 8.3, 11.7, 15.2-5, 22.4, 23.7, 25.4, 25.8, 26.8-9, 27.3-4, 29.6, Caixas 25-1,25-2, e 25-9, Tabelas 9-2 e 17-1
	Social	***Opções educacionais***: Consciencialização e integração da educação; Igualdade de géneros na educação; Serviços de extensão; Partilha de conhecimentos indígenas, tradicionais e locais; Investigação de ação participativa e aprendizagem social; Partilha de conhecimentos e plataformas de aprendizagem.	8.3-4, 9.4, 11.7, 12.3, 15.2-4, 22.4, 25.4, 28.4, 29.6, Tabelas 15-1 e 25-2
		Opções informativas: Mapeamento de perigo e vulnerabilidades; Sistemas de alerta e de resposta precoce; Monitorização sistemática e deteção remota; Serviços climáticos; Utilização de observações climatológicas indígenas; Desenvolvimento de cenários participativos; Avaliações integradas.	2.4, 5.5, 8.3-4, 9.4, 11.7, 15.2-4, 22.4, 23.5, 24.4, 25.8, 26.6, 26.8, 27.3, 28.2, 28.5, 30.6, Tabela 25-2, Caixa 26-3
		Opções comportamentais: Planeamento de preparação e evacuação de agregados familiares; Migração; Conservação do solo e da água; Tecnologias de poupança de água e solos; Desobstrução de sistemas de escoamento de águas pluviais; Diversificação dos meios de subsistência; Alteração nas práticas de cultivo, criação de gado e aquacultura; Confiança nas redes sociais.	5.5, 7.5, 9.4, 12.4, 22.3-4, 23.4, 23.7, 25.7, 26.5, 27.3, 29.6, Tabela SM24-7, Caixa 25-5
Transformação	Esferas de mudança	***Práticas***: Inovações sociais e técnicas, mudanças comportamentais ou mudanças institucionais e empresariais que produzam mudanças substanciais nos resultados.	8.3, 17.3, 20.5, Caixa 25-5
		Políticas: Decisões e ações políticas, sociais, culturais e ecológicas consistentes com a redução da vulnerabilidade e riscos e apoio à adaptação, mitigação e desenvolvimento sustentável.	14.2-3, 20.5, 25.4, 30.7, Tabela 14-1
		Pessoais: Premissas, crenças, valores e visões do mundo individuais e coletivas que influencem a resposta às alterações climáticas.	14.2-3, 20.5, 25.4, Tabela 14-1

Obstáculos podem impedir o planeamento e a implementação da adaptação (*confiança alta*). Os obstáculos mais comuns à implementação são os seguintes: recursos financeiros e humanos limitados; integração ou coordenação limitada da governação; incertezas sobre os impactos previstos; diferentes perceções dos riscos; valores concorrentes; ausência de líderes e advogados fundamentais para a adaptação; e ferramentas limitadas para monitorizar a eficácia da adaptação. Outros obstáculos incluem investigação, monitorização e observação insuficientes e o financiamento para as manter. Subestimar a complexidade da adaptação como um processo social pode criar expectativas irreais sobre a obtenção dos resultados de adaptação pretendidos.[73]

O mau planeamento, enfatizando demasiadamente os resultados a curto prazo ou não conseguindo antecipar as consequências, pode resultar em má adaptação (*prova média*, *concordância elevada*). A má adaptação pode aumentar a vulnerabilidade ou exposição do grupo alvo no futuro ou a vulnerabilidade de outras pessoas, locais ou setores. Algumas respostas de curto prazo para riscos crescentes relacionados com as alterações climáticas também podem limitar as escolhas futuras. Por exemplo, o aumento da proteção dos bens expostos pode gerar a dependência futura a novas medidas de proteção. [74]

Dados limitados indicam uma lacuna entre as necessidades de adaptação e os fundos disponíveis para a adaptação (*confiança alta*). Há necessidade de uma melhor avaliação dos custos, financiamento e investimento da adaptação global. Os estudos que estimam o custo global da adaptação caraterizam-se por insuficiência nos dados, métodos e cobertura (*confiança alta*).[75]

Existem co benefícios, sinergias e compensações significativas entre a mitigação e a adaptação e entre as diferentes respostas à adaptação; as interações ocorrem dentro de regiões e entre elas (*confiança muito alta*). O aumento dos esforços para a mitigação e adaptação às alterações climáticas implica uma crescente complexidade das interações, especialmente nas interseções entre água, energia, utilização dos solos e biodiversidade, no entanto as ferramentas para compreender e gerir estas interações permanecem limitadas. Os exemplos de ações com co benefícios incluem: (i) melhoria da eficiência energética e fontes energéticas mais limpas, levando à redução das emissões de poluentes atmosféricos prejudicais à saúde e que alteram o clima; (ii) redução do consumo energético e de água em áreas urbanas através de cidades mais ecológicas e reciclagem da água; (iii) agricultura e silvicultura sustentáveis; e (iv) proteção dos ecossistemas para o armazenamento de carbono e outros serviços dos ecossistemas.[76]

C-2. Percursos Resilientes ao Clima e Transformação

Os perfis de evolução que promovem a resiliência face à mudança climática são as trajetórias de desenvolvimento sustentável que combinam adaptação e mitigação para reduzir alterações climáticas e os seus impactos. Incluem processos iterativos para garantir que a gestão de riscos eficaz pode ser implementada e mantida. Ver Figura RPD.9. [77]

As perspetivas de desenvolvimento sustentável tornadas possíveis pelos perfis de evolução promotores da resiliência à mudança climática estão relacionadas, fundamentalmente, com os resultados que se poderão obter a partir de medidas de mitigação postas em prática na escala mundial (*confiança alta*). Uma vez que a mitigação reduz a taxa, assim como a magnitude do aquecimento, também aumenta o tempo disponível para adaptação a um nível específico de alteração climática, potencialmente por várias décadas. Atrasar as ações de mitigação pode reduzir as opções para os percursos resilientes ao clima no futuro.[78]

Maiores taxas e maior magnitude das alterações climáticas aumentam a probabilidade de serem excedidos os limites de adaptação (*confiança alta*). Os limites à adaptação ocorrem quando as medidas para evitar riscos intoleráveis para os objetivos de um interveniente ou para as necessidades de um sistema não são possíveis ou não estão disponíveis atualmente. As decisões baseadas no valor do que constitui um risco intolerável podem variar. Os limites à adaptação emergem da interação entre as alterações climáticas e as restrições biofísicas e/ou socioeconómicas. As oportunidades para aproveitar as sinergias positivas entre a adaptação e a mitigação podem diminuir com o tempo, especialmente se os limites à adaptação forem excedidos. Em algumas partes do mundo, as respostas insuficientes aos impactos emergentes já estão a fragilizar a base para o desenvolvimento sustentável.[79]

---

[73] 3.6, 4.4, 5.5, 8.4, 9.4, 13.2-3, 14.2, 14.5, 15.2-3, 15.5, 16.2-3, 16.5, 17.2-3, 22.4, 23.7, 24.5, 25.4, 25.10, 26.8-9, 30.6, Tabela 16-3, Caixas 16-1 e 16-3

[74] 5.5, 8.4, 14.6, 15.5, 16.3, 17.2-3, 20.2, 22.4, 24.4, 25.10, 26.8, Tabela 14-4, Caixa 25-1

[75] 14.2, 17.4, Tabelas 17-2 e 17-3

[76] 2.4-5, 3.7, 4.2, 4.4, 5.4-5, 8.4, 9.3, 11.9, 13.3, 17.2, 19.3-4, 20.2-5, 21.4, 22.6, 23.8, 24.6, 25.6-7, 25.9, 26.8-9, 27.3, 29.6-8, Caixas 25-2, 25-9, 25-10, 30.6-7, CC-WE e CC-RF

[77] 2.5, 20.3-4

[78] 1.1, 19.7, 20.2-3, 20.6, Figuras 1-5

[79] 1.1, 11.8, 13.4, 16.2-7, 17.2, 20.2-3, 20.5-6, 25.10, 26.5, Caixas 16-1, 16-3 e 16-4

A transformação das decisões e ações económicas, sociais, tecnológicas e políticas pode facilitar a adoção de perfis de evolução que facilitem a resiliência à mudança climática (*confiança alta*). Exemplos específicos são apresentados na Tabela RPD.1. Podem ser desenvolvidas agora estratégias e ações que contribuam para criar as condições propícias à adaptação à mudança climática e ao desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo que ajudam a melhorar os meios de subsistência, o bem-estar social e económico e a gestão ambiental responsável. A nível nacional, a transformação é considerada mais eficaz quando reflete as próprias visões e abordagens de um país para alcançar o desenvolvimento sustentável de acordo com as suas circunstâncias e prioridades nacionais. Considera-se que as transformações para a sustentabilidade beneficiam da aprendizagem iterativa, processos deliberativos e da inovação.[80]

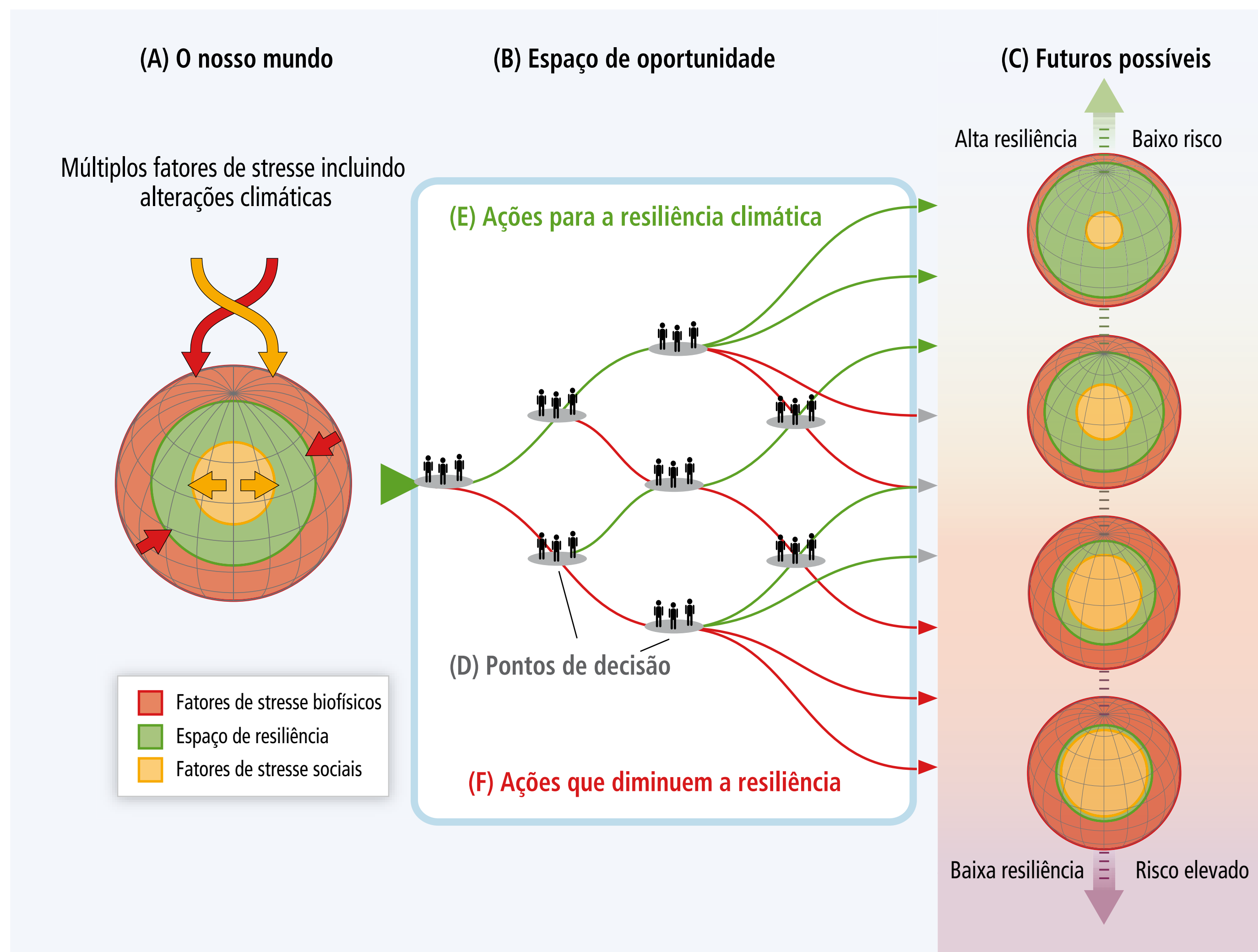


Figura RPD.9 | Espaço de oportunidade e ações para a resiliência climática. (A) O nosso mundo [Secções A-1 e B-1] é ameaçado por múltiplos fatores de stresse que afetam a resiliência a partir de muitas direções, aqui representados simplesmente como fatores biofísicos e sociais de stresse. Os fatores de stresse incluem alterações climáticas, variabilidade do clima, alteração da utilização dos solos, degradação dos ecossistemas, pobreza e desigualdade e fatores culturais. (B) O espaço de oportunidade [Secções A-2, A-3, B-2, C-1 e C-2] refere-se a pontos de decisão e ações que levam a uma série de (C) futuros possíveis [Secções C e B-3] com níveis diferentes de resiliência e de risco. (D) Os pontos de decisão resultam em ações ou na incapacidade de agir em todo o espaço de oportunidade e, em conjunto, constituem o processo de gestão, ou falha em gerir, os riscos relacionados com as alterações climáticas. (E) As ações para a resiliência climática (a verde), dentro do espaço de oportunidade, conduzem a um mundo mais resiliente através da aprendizagem adaptativa, aumentando o conhecimento científico, adotando medidas eficazes de adaptação e mitigação e outras escolhas que reduzem os riscos. (F) As ações que diminuem a resiliência (a vermelho) podem envolver uma mitigação insuficiente, má adaptação, incapacidade de aprender e utilizar o conhecimento e outras ações que diminuem a resiliência; e podem ser irreversíveis em termos de futuros possíveis.

[80] 1.1, 2.1, 2.5, 8.4, 14.1, 14.3, 16.2-7, 20.5, 22.4, 25.4, 25.10, Figuras 1-5, Caixas 16-1, 16-4 e TS.8

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela RPD.A1 | Impactos observados atribuídos à mudança climática relatados em bibliografia científica desde o Quarto Relatório de Avaliação. Estes impactos foram atribuídos às alterações climáticas com confiança *muito baixa*, *baixa*, *média* ou *alta*, com a contribuição relativa da mudança climática para as alterações observadas indicadas (maior ou menor) nos sistemas humano e natural nas oito grandes regiões do mundo durante as últimas décadas. [Tabelas 18-5, 18-6, 18-7, 18-8, e 18-9] O facto de não constarem na tabela impactos adicionais atribuídos às alterações climáticas não implica que tais impactos não tenham ocorrido.

África	
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Recuo dos glaciares das montanhas tropicais na África Oriental (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Descarga reduzida nos rios da África Ocidental (*confiança baixa*, grande contribuição das alterações climáticas) • O aquecimento da superfície dos lagos e a estratificação da coluna de água aumenta nos Grandes Lagos e no Lago Kariba (*confiança alta,* grande contribuição das alterações climáticas) • Agravamento da seca hidrológica no Sahel desde 1970, condições parcialmente mais húmidas desde 1990 (*confiança média,* grande contribuição das alterações climáticas) [22.2-3, Tabelas 18-5, 18-6, e 22-3]
Ecossistemas Terrestres	• Redução da cobertura florestal no Sahel ocidental e na zona semiárida de Marrocos, para além das mudanças devidas à utilização dos solos (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Alterações da repartição espacial de diversas plantas e animais do sul, para além das mudanças devidas à utilização dos solos (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da frequência dos fogos incontroláveis no Monte Kilimanjaro (*confiança baixa*, grande contribuição das alterações climáticas) [22.3, Tabelas 18-7 e 22-3]
Erosão Costeira e Ecossistemas Marinhos	• Deterioração dos recifes de coral das águas tropicais africanas, para além da deterioração devido a impactos humanos (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) [Tabela 18-8]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Reações de adaptação às alterações da precipitação por parte dos agricultores sul africanos, para além das alterações devido a condições económicas (*confiança muito baixa*, grande contribuição das alterações climáticas) • Declíneo das árvores de fruto no Sahel (*confiança baixa*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da malária nas terras altas do Quénia, para além das alterações devido à vacinação, resistência a medicamentos, demografia e meios de subsistência (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) • Redução da produtividade das pescas nos Grandes Lagos e no Lago Kariba, para além das alterações devido à gestão das pescas e utilização dos solos (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [7.2, 11.5, 13.2, 22.3, Tabela 18-9]
Europa	
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Recuo dos glaciares Alpinos, Escandinavos, e da Islândia (*confiança*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento das falhas no talude rochoso dos Alpes Ocidentais (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração da frequência das descargas fluviais extremas e das inundações (*confiança muito baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [18.3, 23.2-3, Tabelas 18-5 e 18-6; 5º Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho 1 (WGI AR5 4.3)]
Ecossistemas Terrestres	• Reverdecimento e emergência precoce das folhas e frutificação em árvores de regiões temperadas e boreais (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da colonização de espécies de plantas alóctones na Europa, para além de uma linha de base de alguma invasão (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Chegada precoce de aves migratórias à Europa desde 1970 (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Variação ascendente do limite florestal na Europa, para além das mudanças devidas à utilização dos solos (*confiança baixa*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento das áreas florestais queimadas durante as décadas mais recentes em Portugal e na Grécia, para além de algum aumento devido à utilização dos solos (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) [4.3, 18.3, Tabelas 18-7 e 23-6]
Erosão Costeira e Ecossistemas Marinhos	• Deslocação para norte da distribuição do zooplâncton, peixes, aves marinhas, e invertebrados bentónicos em direção ao Atlântico Nordeste (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Deslocação para norte e para maior profundidade de muitas espécies de peixe nos mares da Europa (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Alterações na fenologia do plâncton no Atlântico Nordeste (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Propagação de espécies de água quente no Mediterrâneo, para além das alterações devido às espécies invasivas e impactos humanos (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) [6.3, 23.6, 30.5, Tabelas 6-2 e 18-8, Caixas 6-1 e CC-MB]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Alteração da mortalidade relacionada com o frio para mortalidade relacionada com o calor em Inglaterra e no País de Gales, para além das alterações devidas à exposição e aos cuidados de saúde (*confiança baixa*, grande contribuição das alterações climáticas) • Impactos nos meios de subsistência dos Lapões no norte da Europa, para além dos efeitos das mudanças económicas e sociopolíticas (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Estagnação da produção de trigo em alguns países nas últimas décadas, apesar da tecnologia melhorada (*confiança média*, pequena contribuição das alterações climáticas) • Impactos positivos para a produção de algumas culturas, principalmente no norte da Europa, para além do aumento devido a uma melhor tecnologia (*confiança média*, pequena contribuição das alterações climáticas) • Propagação do vírus da língua azul nas ovelhas e de carraças em algumas partes da Europa (*confiança média*, pequena contribuição das alterações climáticas) [18.4, 23.4-5, Tabela 18-9, Figura 7-2]

Continua na página seguinte→

Tabela RPD.A1 (continuação)

Ásia	
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Degradação do permafrost na Sibéria, Ásia Central e Planalto do Tibete (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Retrocesso dos glaciares de montanha na maior parte da Ásia (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração da disponibilidade de água em muitos rios chineses, para além das mudanças devidas à utilização dos solos (confiança baixa, pequena contribuição das alterações climáticas) • Aumento do caudal em vários rios devido ao retrocesso dos glaciares (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Antecipação temporal do caudal máximo da primavera nos rios da Rússia (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Redução da humidade do solo no centro norte e nordeste da China (1950–2006)(confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Degradação da água de superfície em algumas partes da Ásia, para além das mudanças devidas à utilização dos solos (confiança média, pequena contribuição das alterações climáticas) [24.3-4, 28.2, Tabelas 18-5, 18-6, e SM24-4, Caixa 3-1; Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho I (WGI AR5 4.3, 10.5)]
Ecossistemas Terrestres	• Alterações na fenologia e crescimento das plantas em muitas partes da Ásia (ecologização precoce), especialmente no norte e no leste (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Deslocação para altitudes mais elevadas ou para maior proximidade do polo de várias plantas e espécies de animais, especialmente no norte da Ásia (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Invasão das florestas de larício da Sibéria por pinheiros e abetos durante as últimas décadas (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) • Expansão dos arbustos na tundra siberiana (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) [4.3, 24.4, 28.2, Tabela 18-7, Figura 4-4]
Erosão Costeira e Ecossistemas Marinhos	• Deterioração dos recifes de coral nas águas tropicais asiáticas, para além da deterioração devida a impactos humanos (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Extensão para o norte da distribuição de corais no Mar da China Oriental e no Pacífico ocidental e de um peixe predador no Mar do Japão (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração de sardinha para biqueirão no Pacífico Norte ocidental para além das flutuações devido às pescas (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da erosão costeira no Ártico e Ásia (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) [6.3, 24.4, 30.5, Tabelas 6-2 e 18-8]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Impacto nos meios de subsistência dos povos indígenas da zona ártica da Rússia, para além das alterações económicas e sociopolíticas (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) • Impactos negativos nos rendimentos acumulados das colheitas de trigo no Sul da para além do aumento devido a uma melhor tecnologia (confiança média, pequena contribuição das alterações climáticas) • Impactos negativos nos rendimentos acumulados das colheitas de trigo e milho na China, para além do aumento devido a uma melhor tecnologia (confiança baixa, pequena contribuição das alterações climáticas) • Aumento das doenças transmitidas pela água em Israel confiança baixa, pequena contribuição das alterações climáticas) [7.2, 13.2, 18.4, 28.2, Tabelas 18-4 e 18-9; Figura 7-2]
Australásia	
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Redução significativa da espessura da neve no final da estação em 3 das 4 localizações alpinas na Austrália (1957-2002) (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Redução substancial no volume do gelo e do gelo glaciar na Nova Zelândia (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Intensificação da seca hidrológica devido ao aquecimento regional no sudeste da Austrália (confiança baixa, pequena contribuição das alterações climáticas) • Redução do influxo nos sistemas fluviais no sudoeste da Austrália (desde meados de 1970) (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) [25.5, Tabelas 18-5, 18-6, e 25-1; 5º Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho 1 (WGI AR5 4.3)]
Ecossistemas Terrestres	• Alterações na genética, crescimento, distribuição e fenologia de muitas espécies, especialmente de aves, borboletas e plantas na Austrália, para além de flutuações devido aos climas locais variáveis, utilização dos solos, e poluição e espécies invasivas (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Expansão de algumas zonas húmidas e contração das florestas adjacentes no sudeste da Austrália (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) • Expansão da floresta tropical de monção em detrimento da savana e dos prados no norte da Austrália (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Antecipação em várias semanas da migração das enguias-de-vidro no Rio Waikato, Nova Zelândia (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) [Tabelas 18-7 e 25-3]
Erosão Costeira e Ecossistemas Marinhos	• Deslocação para sul da distribuição de espécies marinhas perto da Austrália, para além das alterações devido às flutuações ambientais a curto prazo, pescas e poluição (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração do período de migração de aves marinhas na Austrália (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da descoloração de corais na Grande Barreira de Coral e recifes da Austrália ocidental, além dos efeitos da poluição e perturbação física (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração nos padrões das doenças dos corais da Grande Barreira de Coral, para além dos efeitos da poluição (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) [6.3, 25.6, Tabelas 18-8 e 25-3]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Adiantamento do período de amadurecimento das uvas para vinho nas últimas décadas, para além do avanço devido à melhoria da gestão (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração da mortalidade humana no inverno vs no verão na Austrália, para além das alterações devidas à exposição e aos cuidados de saúde (confiança baixa, grande contribuição das alterações climáticas) • Relocalização ou diversificação das atividades agrícolas na Austrália, para além das alterações devidas às políticas, mercados, e variabilidade do clima a curto prazo (confiança baixa, pequena contribuição das alterações climáticas) [11.4, 18.4, 25.7-8, Tabelas 18-9 e 25-3; Caixa 25-5]
América do Norte	
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Redução dos glaciares nas regiões oeste e norte da América do Norte (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Diminuição da quantidade de água na neve acumulada durante a primavera na região oeste da América do Norte (1960–2002) (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração para um pico de caudal mais precoce nos rios dominados por neve da região oeste da América do Norte (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento do escoamento nas regiões centro oeste e nordeste dos EUA (confiança média, pequena contribuição das alterações climáticas) [Tabelas 18-5 e 18-6; 5º Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho 1 (WGI AR5 2.6, 4.3)]
Ecossistemas Terrestres	• Alterações na fenologia e deslocação para maior altitude ou para o norte de diversos taxa (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da frequência de fogos incontroláveis nas florestas coníferas e tundra subárticas (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumentos regionais na mortalidade das árvores e infestações de insetos nas florestas (confiança baixa, pequena contribuição das alterações climáticas) • Aumento na atividade de fogos incontroláveis, frequência e duração de fogos e áreas queimadas nas florestas da região oeste dos EUA e florestas boreais no Canadá, para além das mudanças devido à utilização dos solos e gestão de fogos (confiança média, pequena contribuição das alterações climáticas) [26.4, 28.2, Tabela 18-7, Caixa 26-2]
Erosão Costeira e Ecossistemas Terrestres	• Deslocação para norte das espécies de peixe do Atlântico Nordeste (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Alterações na camada de mexilhões ao longo da costa oeste dos EUA (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração da migração e sobrevivência do salmão no nordeste do Pacífico (confiança alta, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da erosão costeira no Alasca e Canadá (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) [18.3, 30.5, Tabelas 6-2 e 18-8]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Impacto nos meios de subsistência dos povos indígenas do Ártico Canadiano, para além dos efeitos das mudanças económicas e sociopolíticas (confiança média, grande contribuição das alterações climáticas) [18.4, 28.2, Tabelas 18-4 e 18-9]

Continua na página seguinte→

Tabela RPD.A1 (continuação)

	América Central e do Sul
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Retrocesso dos Glaciares andinos (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração nas correntes extremas do Rio Amazonas (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração dos padrões de descarga dos rios nos Andes ocidentais (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento do fluxo da corrente nas sub-bacias hidrográficas do Rio da Prata, para além do aumento devido à alteração da utilização dos solos (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) [27.3, Tabelas 18-5, 18-6, e 27-3; 5º Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho 1 (WGI AR5 4.3)]
Ecossistemas Terrestres	• Aumento da mortalidade das árvores e fogos florestais na Amazónia (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) • Degradação da floresta tropical e recessão na Amazónia, além das tendências de referência em desflorestação e degradação dos solos (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [4.3, 18.3, 27.2-3, Tabela 18-7]
Erosão Costeira e Ecossistemas Marinhos	• Aumento da descoloração dos corais no Caribe ocidental, para além dos efeitos da poluição e perturbação física (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Degradação dos mangais na costa norte da América do Sul, para além de degradação devido à poluição e utilização dos solos (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [27.3, Tabela 18-8]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Maior vulnerabilidade nas trajetórias de subsistência dos agricultores indígenas Aimará na Bolívia, devido à escassez de água, para além dos efeitos do aumento da pressão social e económica (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da produtividade agrícola e expansão das áreas agrícolas na região sudeste da América do Sul, para além de aumento devido a uma melhor tecnologia (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) [13.1, 27.3, Tabela 18-9]
	Regiões Polares
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Diminuição da camada de gelo do mar Ártico no verão (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Redução do volume de gelo nos glaciares do Ártico (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Diminuição da extensão da cobertura de neve no Ártico (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Degradação generalizada do permafrost, especialmente no sul do Ártico (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Perda da massa de gelo ao longo da costa da Antártida (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento das descargas fluviais nos grandes rios circumpolares (1997–2007) (*confiança baixa*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento do caudal mínimo dos rios no inverno na maior parte do Ártico (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento das temperaturas da água dos lagos 1985–2009 e da amplitude das estações sem gelo (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Desaparecimento dos lagos termocarsticos (thermokarst) devido à degradação do permafrost no baixo Ártico. Novos lagos criados em áreas de turfa anteriormente congelada (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) [28.2, Tabelas 18-5 e 18-6; Quinto Relatório de Avaliação do Grupo de Trabalho I (WGI AR5 4.2-4, 4.6, 10.5)]
Ecossistemas Terrestres	• Aumento da superfície coberta de arbustos na tundra da América do Norte e da Eurásia (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Avanço do limite florestal do Ártico em latitude e altitude (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Alteração da área de reprodução e tamanho da população de aves do subártico, devido à redução da camada de neve e/ou invasão de arbustos na tundra (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Perda dos ecossistemas da camada de neve e de tufos de arbustos na tundra (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Impactos nos animais da tundra devido ao aumento das camadas de gelo na camada de neve, na sequência de eventos de chuva após neve (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da variedade de espécies de plantas na Península da Antártida ocidental e nas ilhas mais próximas ao longo dos últimos 50 anos (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento da produtividade de fitoplâncton nas águas do Lago da Ilha Signy (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) [28.2, Tabela 18-7]
Erosão Costeira e Ecossistemas Marinhos	• Aumento da erosão costeira no Ártico (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Efeitos negativos em espécies não migratórias do Ártico (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Diminuição do sucesso reprodutivo nas aves marinhas do Ártico (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Diminuição das focas e aves marinhas no oceano Austral (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Redução da espessura de conchas de foraminíferos nos oceanos austrais, devido à acidificação do oceano (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Redução da densidade do krill no Mar de Scotia (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) [6.3, 18.3, 28.2-3, Tabela 18-8]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Impacto nos meios de subsistência dos povos indígenas do Ártico, para além dos efeitos das mudanças económicas e sociopolíticas (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Aumento do tráfego marítimo no Estreito de Bering (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) [18.4, 28.2, Tabelas 18-4 e 18-9; Figura 28-4]
	Ilhas Pequenas
Neve e Gelo, Rios e Lagos, Inundações e Seca	• Aumento da escassez de água na Jamaica, para além do aumento devido à utilização da água (*confiança muito baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [Tabela 18-6]
Ecossistemas Terrestres	• Alterações na população de aves tropicais na Maurícia (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Declínio de uma planta endémica no Havai (*confiança média*, grande contribuição das alterações climáticas) • Tendência ascendente do limite florestal e fauna associada, em ilhas de elevada altitude (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [29.3, Tabela 18-7]
Erosão Costeira e Ecossistemas Marinhos	• Aumento da descoloração de corais perto de várias pequenas ilhas tropicais, para além dos efeitos de degradação devido à pesca e à poluição (*confiança alta*, grande contribuição das alterações climáticas) • Degradação dos mangais, zonas húmidas, e ervas marinhas em redor das ilhas pequenas, para além de degradação devido a outros distúrbios (*confiança muito baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) • Aumento das inundações e da erosão, para além da erosão devido às atividades humanas, erosão natural e acumulação (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) • Degradação de ecossistemas de águas subterrâneas e de água doce devido à intrusão salina, para além da degradação devido à poluição e ao bombeamento de águas subterrâneas (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [29.3, Tabela 18-8]
Produção de Alimentos e Meios de Subsistência	• Aumento da degradação da pesca costeira devido a efeitos diretos e efeitos do aumento da descoloração de recifes de coral, para além da degradação devido à pesca excessiva e à poluição (*confiança baixa*, pequena contribuição das alterações climáticas) [18.3-4, 29.3, 30.6, Tabela 18-9, Caixa CC-CR]

REPÚBLICA PORTUGUESA

MAR

IPMA

Instituto Português do Mar e da Atmosfera